

Mesure du temps et phénomènes astronomiques

Partie 1 - *Les saisons et les éclipses*

Niveau

Lycée - Seconde

Objectif

Comprendre les saisons à partir d'observations et être capable de faire le lien avec l'inclinaison de la Terre par rapport au plan de son orbite. Connaître et expliquer la périodicité des différents types d'éclipses que l'on peut observer à l'œil nu.

Compétences

Passer des années aux mois, aux jours, aux heures, aux secondes et réciproquement. Connaître et utiliser les définitions de la période et de la fréquence d'un phénomène périodique.

Pré requis

Compétences supposées acquises au collège :

- Connaître la définition d'un faisceau de lumière.
- Savoir prévoir et vérifier la position et la forme des ombres dans le cas d'une source ponctuelle.
- Savoir interpréter les ombres propre et portée ainsi que l'existence du cône d'ombre.
- Identifier les éclipses de Lune sur des situations réelles ou virtuelles.
- Prévoir le phénomène visible par un observateur terrestre dans une configuration donnée du système simplifié Soleil-Terre-Lune.

Socle commun de compétences et de connaissances – Brevet informatique et Internet :

- 1.2) *Je sais accéder aux logiciels et aux documents disponibles à partir de mon espace de travail.*
- 3.6) *Je sais utiliser un outil de simulation (ou de modélisation) en étant conscient de ses limites.*

Durée

Activité 1 : 15 à 20 minutes

Activité 2 : 15 à 20 minutes

Déroulement

L'objectif de cette séance est de simuler des phénomènes astronomiques afin de les visualiser et de les interpréter. Nous nous intéressons ici aux saisons et aux éclipses. Dans une première activité, nous étudierons les saisons, en s'intéressant notamment à la durée du jour, mais aussi à la hauteur du Soleil dans le ciel. Nous essaierons ensuite de faire le lien avec l'inclinaison de la Terre par rapport à son plan de révolution.

Dans l'activité suivante, nous verrons les deux types d'éclipses observables sur Terre impliquant les trois astres : le Soleil, la Terre et la Lune. Puis, nous verrons comment se produisent les éclipses et avec quelle fréquence.

Le logiciel utilisé pour cette séquence est Stellarium, il est libre et téléchargeable que le site officiel : <http://www.stellarium.org/fr/>

1) Les saisons

a) Durée du jour

Nous nous placerons à Strasbourg pour toute la suite de l'activité. Vous devez dans un premier temps compléter le tableau suivant en indiquant l'heure de lever et de coucher du Soleil pour chaque saison. Ensuite, il suffira de calculer la durée du jour correspondante.

Hiver 21* décembre		Printemps 21* mars		Été 21* juin		Automne 21* septembre	
							
Lever du soleil Heure:	Coucher du soleil Heure:	Lever du soleil Heure:	Coucher du soleil Heure:	Lever du soleil Heure:	Coucher du soleil Heure:	Lever du soleil Heure:	Coucher du soleil Heure:
Durée du jour :		Durée du jour :		Durée du jour :		Durée du jour :	

*La date des solstices et équinoxes peut légèrement varier d'une année à l'autre, mais elle est toujours proche du 21 du mois concerné.

Conclusion :



.....

.....

.....

b) Élévation du Soleil

Vous devez placer le Soleil tel que vous le voyez à l'écran en fonction de la date indiquée. Chaque date correspondant au début d'une saison. Pour des raisons pratiques nous vous conseillons de commencer par le solstice d'été (21 juin).

			
Date : 21/12 Heure : 12h00 T.U.	Date : 21/03 Heure : 12h00 T.U.	Date : 21/06 Heure : 12h00 T.U.	Date : 21/09 Heure : 12h00 T.U.

Conclusion :

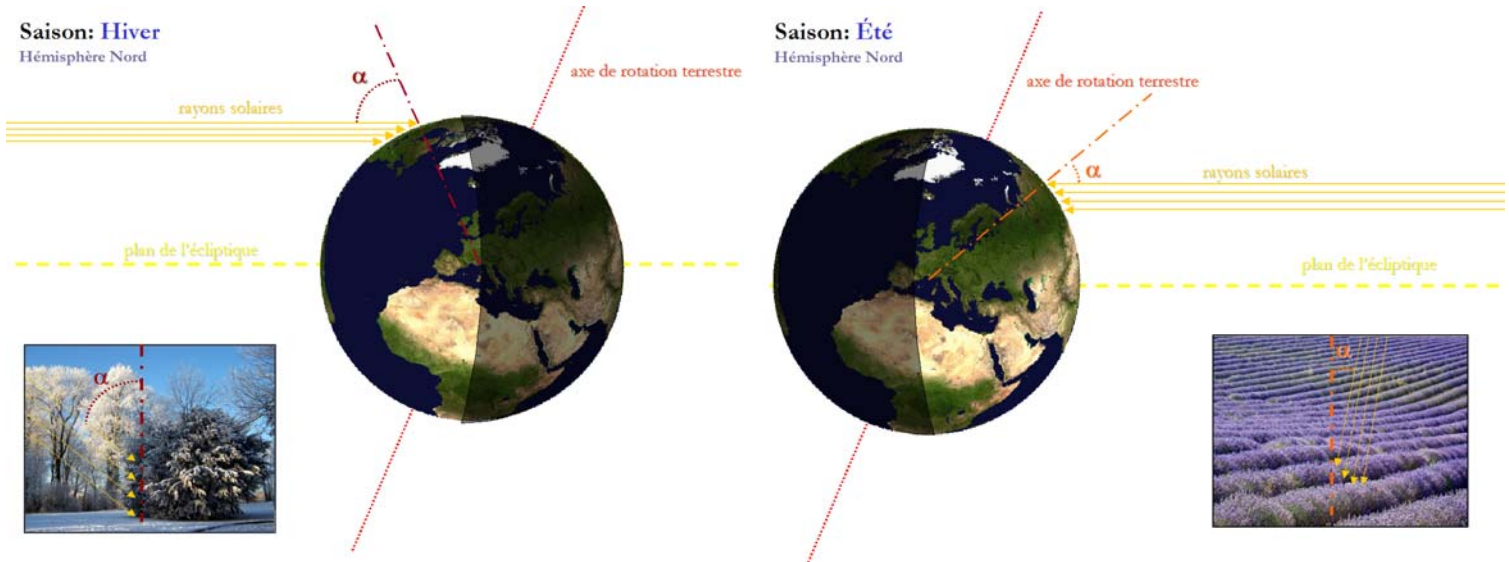
.....

.....

.....

c) Inclinaison de l'axe de rotation terrestre

A partir de ces deux schémas, proposer une explication au phénomène des saisons telles que nous pouvons les ressentir à nos latitudes.



Dans chaque schéma, α représente l'angle d'inclinaison des rayons solaires par rapport à la normale. Pour les deux schémas, la latitude du lieu est la même.

Conclusion :

.....

.....

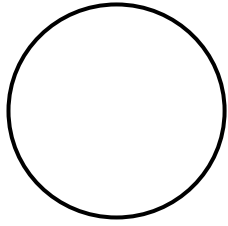
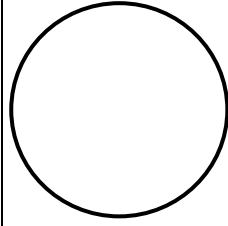
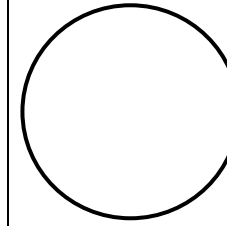
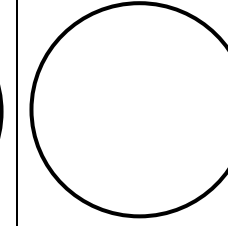
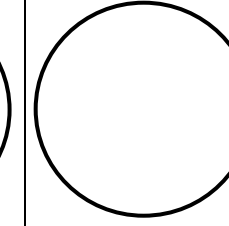
.....

2) Les éclipses

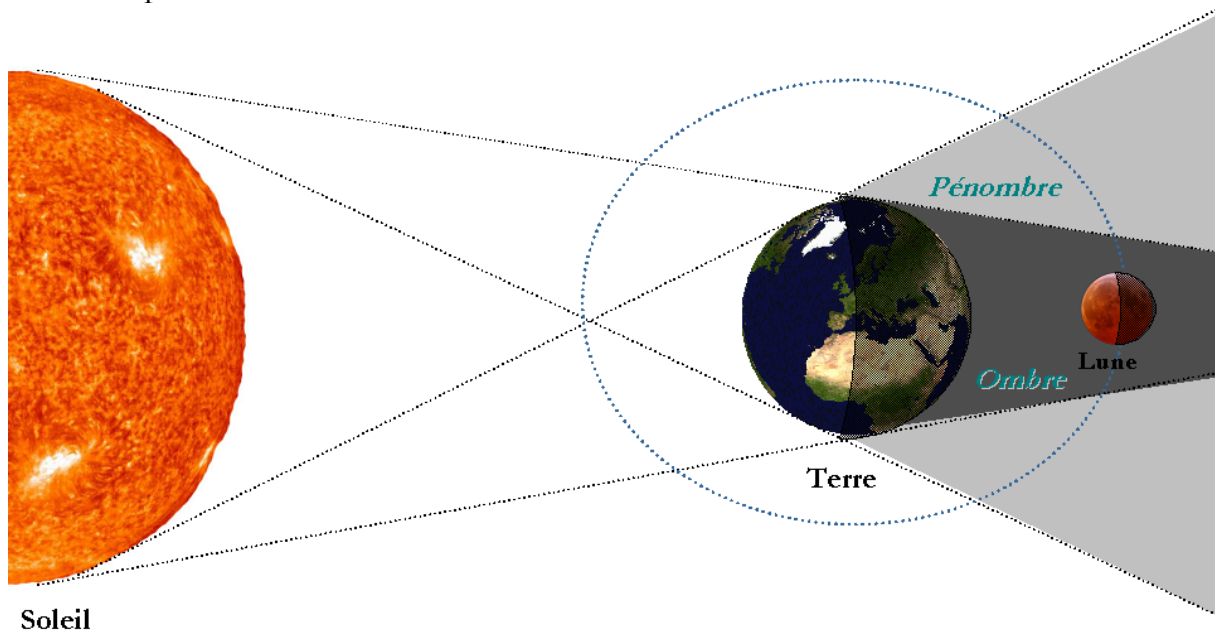
a) Les éclipses de Lune

Placer vous à la date suivante : **21 février 2008**

Dessiner la Lune telle que vous la voyez en fonction des heures indiquées dans le tableau ci-dessous :

				
Heure : 2h30	Heure : 3h30	Heure : 4h30	Heure : 5h30	Heure : 6h30

Voici le schéma expliquant les positions du Soleil, de la Terre et de la Lune lors d'une éclipse de Lune :



Questions

- Quelle est la phase de la Lune lors d'une éclipse de Lune ?

.....

- Quelle est la durée de cette éclipse de Lune ?

.....

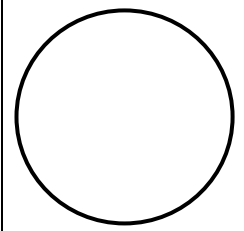
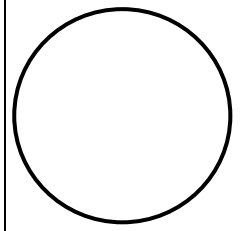
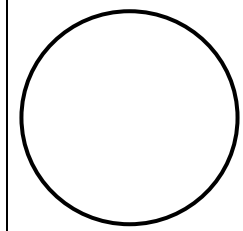
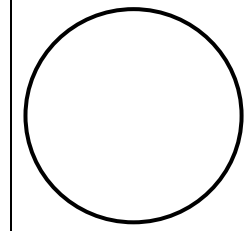
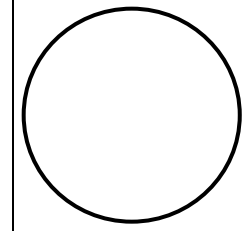
- D'où vient l'ombre observée ?

.....

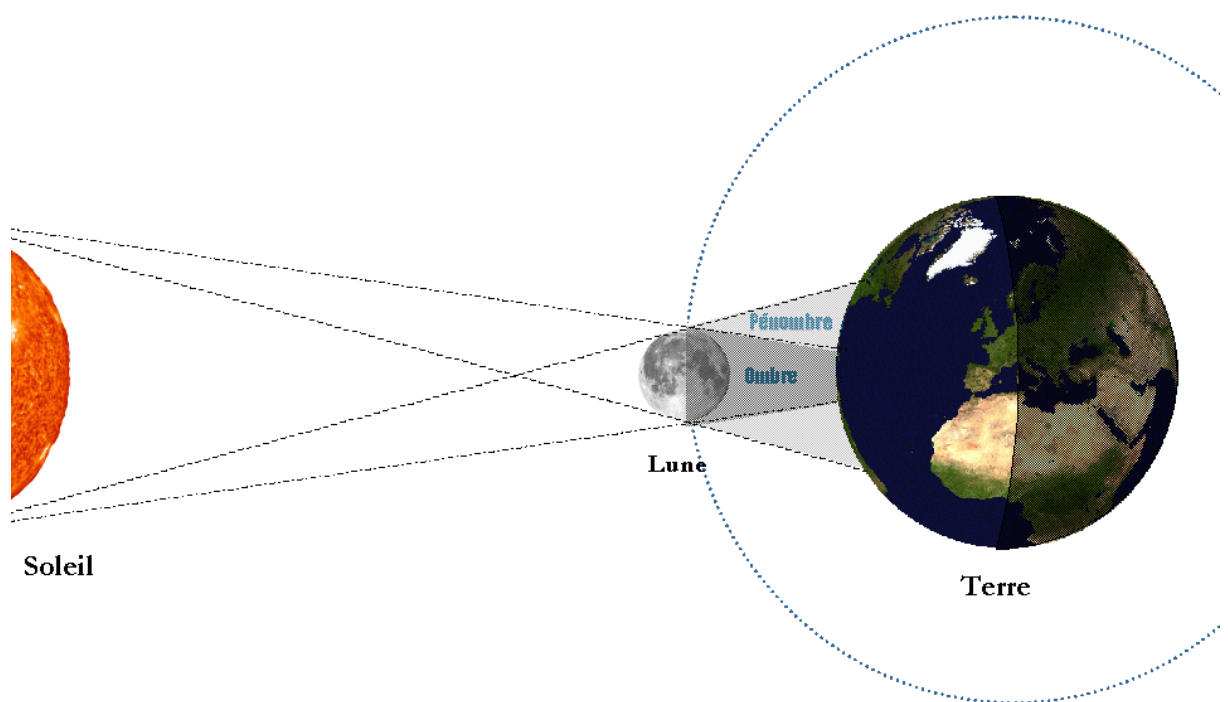
b) Les éclipses de Soleil

Placer vous à la date suivante : **11 août 1999**

Dessiner le Soleil telle que vous le voyez en fonction des heures indiquées dans le tableau ci-dessous :

				
Heure : 11h13	Heure : 12h07	Heure : 12h34	Heure : 13h06	Heure : 13h57

Voici le schéma expliquant les positions du Soleil, de la Terre et de la Lune lors d'une éclipse de Soleil :



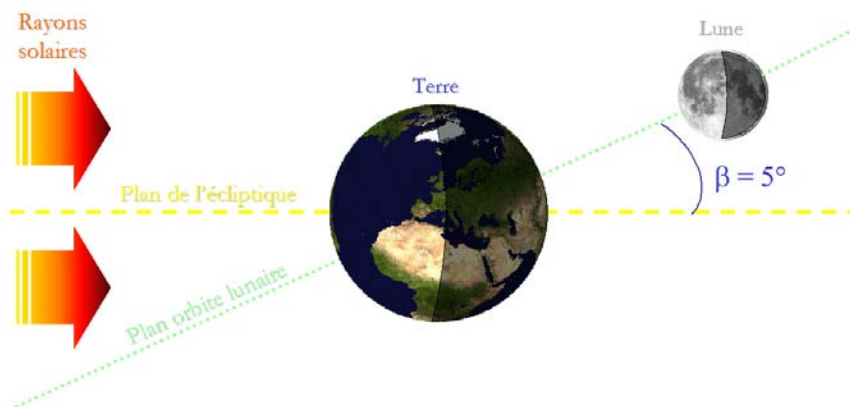
Questions

- Quelle est la phase de la Lune lors d'une éclipse de Soleil ?
.....
- Quelle est la durée de cette éclipse de Soleil ?
.....
- D'où vient l'ombre observée ?
.....

c) Périodicité des éclipses de Lune et de Soleil

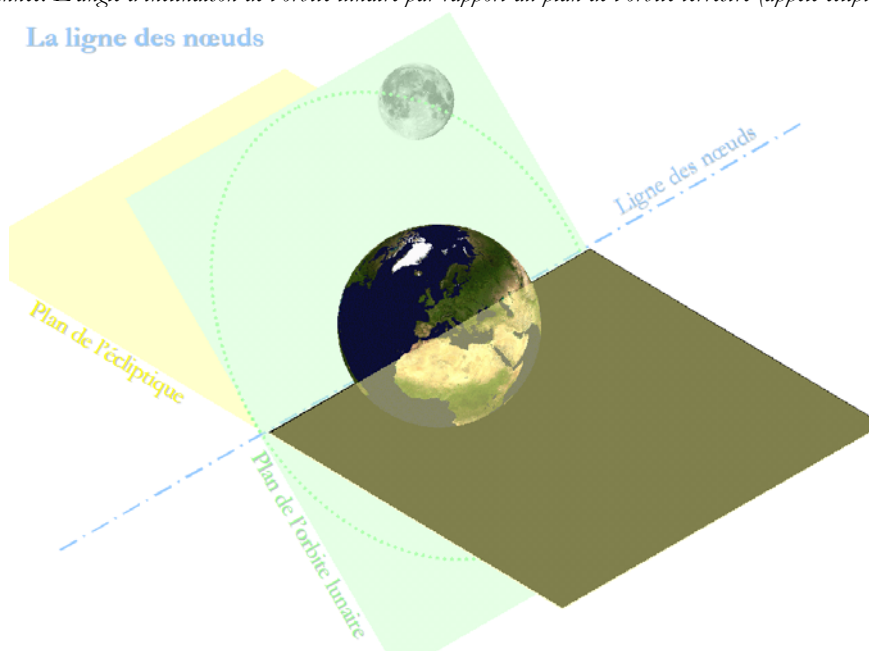
Pourquoi n'observe-t-on pas d'éclipses tous les mois ? Pour répondre à cette question il faut regarder de plus près comment gravite la Lune autour de la Terre. Les Grecs dans l'Antiquité avait remarqué que les éclipses de Soleil suivait un cycle, qu'ils avaient appelé Saros. La Lune gravite autour de la Terre en 27 jours et 8h environ (c'est ce que l'on appelle la période sidérale) dans un plan qui n'est pas le même que celui de la Terre dans sa révolution autour du Soleil. L'angle entre les deux plans est de 5° , suffisant pour que la Lune, la Terre et le Soleil ne soient pas alignés tous les mois.

Inclinaison du plan de l'orbite lunaire par rapport à l'écliptique



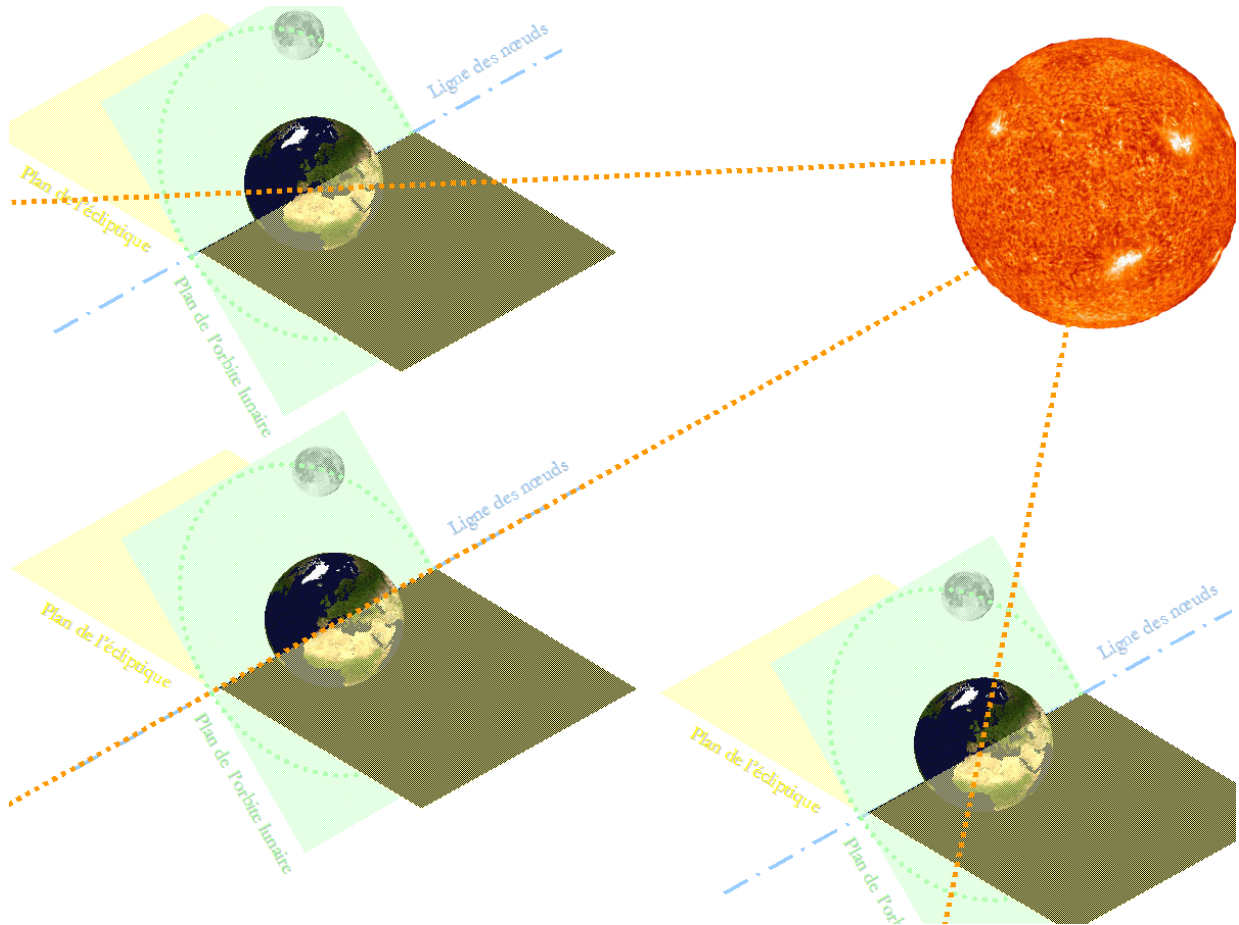
La Lune et la Terre n'effectuent pas leurs révolutions dans le même plan, si c'était le cas nous verrions des éclipses de Soleil et de Lune tous les mois de l'année. L'angle d'inclinaison de l'orbite lunaire par rapport au plan de l'orbite terrestre (appelé écliptique) est de 5° .

La ligne des nœuds



L'intersection de deux plans non parallèles donne une droite, dans ce cas précis elle s'appelle la ligne des nœuds. Sur cette ligne les deux astres sont dans le plan de l'écliptique, qui est aussi le plan de rotation du Soleil.

En vous aidant des deux schémas ci-dessus, expliquer le schéma ci-dessous et proposer une explication à la périodicité des éclipses de Lune et de Soleil.



.....
.....
.....
.....

Les Grecs dans l'Antiquité avaient remarqué que les éclipses de Soleil suivait un cycle, qu'ils avaient appelé Saros. Un Saros correspondait à une période de 223 lunaisons (on utilisera ici la période synodique, c'est à dire 29,5 jours). Cette période était sensée donner la périodicité des éclipses de Soleil à une latitude donnée.

Donner la durée du Saros en jours, puis en années.

.....
.....
.....

Sachant qu'il y a quatre éclipses par an minimum (deux de Soleil et deux de Lune), calculer le nombre d'éclipses minimal que l'on peut observer sur Terre pendant la durée d'un Saros.

.....
.....
.....