

TUIC et ASTRONOMIE : le guide de l'animation



Introduction : voir le diaporama en ligne qui présente l'animation.

<http://www.circ-ien-wintzenheim.ac-strasbourg.fr/spip.php?article41>

A. Voyage dans le système solaire.

Etudier le système solaire, en connaître ses caractéristiques et ses propriétés.

De nombreux sites internet, vidéos, défi internet vont permettre d'aborder ce travail par la recherche documentaire en utilisant les TUIC.

Avant toute recherche, la récolte des représentations initiales permettra de rendre attentif l'élève à ce qu'il sait ou pense savoir maintenant et les doutes qu'il possède sur le sujet. Ce questionnement préalable, lui permettra également de confronter ses idées avec ce qu'il va découvrir lors de ses recherches. Il verra ses connaissances évoluer, ses doutes disparaître, et d'autres questionnements apparaître.

Nous rencontrons au cycle 3 des élèves sans aucune connaissance, alors que d'autres ont une culture très développée sur le sujet qui dépasse parfois la connaissance de l'enseignant, ils vont vous parler des planètes naines, de la ceinture de Kuiper, de l'héliosphère, du nuage de Oort....cela nous demande donc au préalable de s'auto former un minimum sur le sujet, ceci grâce aux mêmes sites que l'on va proposer aux élèves.

Que faut-il apprendre aux élèves du cycle 3 sur le système solaire : (en rouge dans le tableau).

Extraits du BO N°1 du 05 janvier 2012 : Repères pour organiser la progressivité des apprentissages.

CE2	CM1	CM2
<p>Le mouvement de la Terre (et des planètes) autour du Soleil</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mettre en lien l'évolution de la durée du jour au cours de l'année et les saisons. - Définir les termes équinoxe, solstice. - Savoir que le Soleil est une étoile, centre d'un système solaire constitué de planètes dont la Terre. 	<p>Le mouvement de la Terre (et des planètes) autour du soleil</p> <ul style="list-style-type: none"> - Repérer et comprendre le mouvement apparent du soleil au cours d'une journée et son évolution au cours de l'année. - Connaître le sens et la durée de rotation de la Terre sur elle-même. - Savoir interpréter le 	<p>Le mouvement de la Terre (et des planètes) autour du Soleil</p> <ul style="list-style-type: none"> - Différencier les planètes du système solaire (caractéristiques, ordres de grandeur) Le mouvement de la Lune autour de la Terre - Connaître les différentes phases de la Lune, savoir que ces phases se reproduisent

<p>- Différencier étoile et planète, planète et satellite (exemple : la Lune, satellite naturel de la Terre).</p>	<p>mouvement apparent du Soleil par une modélisation. - Connaître la contribution de Copernic et Galilée à l'évolution des idées en astronomie. Lumières et ombres - Mobiliser ses connaissances sur lumières et ombres pour comprendre et expliquer le phénomène de phases de la Lune.</p>	<p>toujours dans le même ordre et la même durée. - Savoir que les phases de la Lune s'expliquent par la révolution de la Lune autour de la Terre. - Comprendre les phases de la Lune par une modélisation.</p>
---	---	--

Bulletin officiel spécial n°11 du 26 novembre 2015 - Cycle 2

Mobiliser des outils numériques - Découvrir des outils numériques pour dessiner, communiquer, **rechercher et restituer des informations simples.**

Domaine du socle : 2

<p align="center">Situer un lieu sur une carte ou un globe ou un écran informatique</p>	
<p>Identifier des représentations globales de la Terre et du monde. Situer les espaces étudiés sur une carte ou un globe. Repérer la position de sa région, de la France, de l'Europe et des autres continents. Savoir que la Terre fait partie d'un univers très vaste composé de différents types d'astres. » De l'espace connu à l'espace lointain : • les pays, les continents, les océans ; • la Terre et les astres (la Lune, le Soleil, ...).</p>	<p>Cartes, cartes numériques, planisphères, globe comme instruments de visualisation de la planète pour repérer la présence des océans, des mers, des continents, de l'équateur et des pôles... Cartes du système solaire ; repérage de la position de la Terre par rapport au Soleil. Saisons, lunaisons, à l'aide de modèles réduits (boules éclairées).</p>

Bulletin officiel spécial n°11 du 26 novembre 2015 - Cycle 3

Utiliser des outils numériques pour :

- communiquer des résultats ;
- traiter des données ;
- simuler des phénomènes ;

Identifier des sources d'informations fiables.

<p align="center">Connaissances et compétences associées</p>	<p align="center">Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève</p>
<p align="center">Situer la Terre dans le système solaire et caractériser les conditions de la vie terrestre</p>	
<p>Situer la Terre dans le système solaire. Caractériser les conditions de vie sur Terre (température, présence d'eau liquide). » Le Soleil, les planètes. » Position de la Terre dans le système solaire. » Histoire de la Terre et développement de la vie. Décrire les mouvements de la Terre (rotation sur elle-même et alternance jour-nuit, autour du Soleil et cycle des saisons). » Les mouvements de la Terre sur elle-même et autour du Soleil. » Représentations géométriques de l'espace et des astres (cercle, sphère).</p>	<p>Travailler à partir de l'observation et de démarches scientifiques variées (modélisation, expérimentation...) Faire - quand c'est possible - quelques observations astronomiques directes (les constellations, éclipses, observation de Vénus et Jupiter...) Découvrir l'évolution des connaissances sur la Terre et les objets célestes depuis l'Antiquité (notamment sur la forme de la Terre et sa position dans l'univers) jusqu'à nos jours (cf. exploration spatiale du système solaire).</p>

Les représentations initiales manquantes ou erronées régulièrement rencontrées.

- Confusion entre étoile et planètes, qu'une observation guidée peut permettre de lever.
- Les élèves n'ont pas conscience des distances et pensent que les planètes, parce que plus lumineuses, sont plus volumineuses que les étoiles.
- Ils ne connaissent pas la structure de l'univers et n'ont pas conscience des distances.
- Les échelles de mesure sont bouleversées car beaucoup plus grandes que celles habituellement rencontrées (distances, températures, nombres 'astronomiques').

Deux activités sont à réaliser où les TUIC vont pouvoir nous aider.

1) Observer le système Solaire pour en comprendre le mécanisme et ses constituants.

Après une phase de représentation initiale on pourra découvrir la mécanique du système solaire et ses constituants avec l'excellente application en ligne SOLAR SYSTEM SCOPE (mais également téléchargeable pour 9€, gratuit sur les tablettes Android ou Apple).

<p style="text-align: center;">SOLAR SYSTEM SCOPE</p> <p style="text-align: center;">http://www.solarsystemscope.com/</p> <p>Simulateur 3D en ligne du système Solaire et carte du ciel nocturne en temps réel - le Soleil, les planètes, satellites, comètes, étoiles et constellations avec des fiches descriptives sur les planètes.</p>	
---	---

Ce logiciel très simple d'utilisation (que je préfère à Celestia pour des raisons d'ergonomie dans l'application) est suffisant pour visualiser le système solaire.

On pourra tout d'abord avec un vidéoprojecteur, montrer aux élèves comment accélérer le temps pour percevoir la rotation des planètes et leur révolution autour du Soleil : cela permettra de trancher sur la question du géocentrisme et de l'héliocentrisme.

On pourra ensuite montrer comment visiter un astre et récupérer des informations que l'on collectera sur une fiche descriptive. Sur cette fiche, chaque groupe travaillera sur une planète différente, on pourra mettre des informations écrites et des prises de vues...

2) Faire des recherches sur les planètes afin d'élaborer par la suite des fiches descriptives et réaliser des maquettes.

Lien où on peut télécharger des maquettes de planète :

http://www.solarsystemscope.com/nexus/paper_planets/

Sites très riches pour collecter des informations sur les éléments qui constituent le système solaire :

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

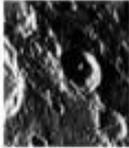
<http://www.astro-rennes.com/planetes/intro.php>

<http://www.astrofiles.net/>

<http://www.le-systeme-solaire.net/index.php>

Page suivante : un exemple de fiches d'identité vierge que l'on pourrait faire remplir par les élèves grâce aux sites ci-dessus.



Fiche d'identité de Mercure		
 <small>la surface observée de Mercure, NASA</small>	Diamètre	Température moyenne à la surface
	4 900 km	Entre 450° C (le jour) et - 180° C (la nuit)
Distance moyenne du Soleil	Révolution (temps pour faire le tour du soleil)	Rotation (temps pour faire un tour sur soi-même)
58 millions de km	88 jours	58,7 jours
D'où vient son nom ?	Informations utiles	
Elle doit son nom au " Messenger ailé des Dieux " parce qu'elle se déplace très rapidement autour du Soleil et effectue un tour complet en seulement 88 jours. C'est exactement les deux tiers de sa période orbitale.	Signe particulier : le jour solaire sur Mercure dure 2 ans mercuriens ! La raison de cette particularité ? Mercure pivote très lentement sur elle-même, d'où une valeur du jour solaire d'environ 6 mois terrestres.	
Représentations ou image		
		



Mes fiches sur les objets célestes
du système solaire

Fiche d'identité de :		
	Diamètre	Température moyenne
Distance moyenne du Soleil	Révolution : temps pour faire le tour du Soleil	Rotation : temps pour faire le tour de soi-même.
D'où vient son nom ?		Renseignements utiles (signes particuliers)
Représentation ou image		

B. Ombres et Lumières.

Le seul moyen (sans instrument) de pouvoir faire des observations sur le mouvement apparent du Soleil et sa hauteur est d'observer une ombre projetée.

On apprendra très vite aux élèves qu'on ne doit jamais observer le Soleil directement, encore moins avec des jumelles, un télescope non pourvu de filtre professionnel, ou à travers de lunette spéciale à n'utiliser que lors d'une éclipse.

Les dommages causés sur la cornée sont irréversibles.

CE2	CM1	CM2
<p>Le mouvement de la Terre (et des planètes) autour du Soleil</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mettre en lien l'évolution de la durée du jour au cours de l'année et les saisons. - Définir les termes équinoxe, solstice. - Savoir que le Soleil est une étoile, centre d'un système solaire constitué de planètes dont la Terre. - Différencier étoile et planète, planète et satellite (exemple : la Lune, satellite naturel de la Terre). 	<p>Le mouvement de la Terre (et des planètes) autour du soleil</p> <ul style="list-style-type: none"> - Repérer et comprendre le mouvement apparent du soleil au cours d'une journée et son évolution au cours de l'année. - Connaître le sens et la durée de rotation de la Terre sur elle-même. - Savoir interpréter le mouvement apparent du Soleil par une modélisation. - Connaître la contribution de Copernic et Galilée à l'évolution des idées en astronomie. <p>Lumières et ombres</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mobiliser ses connaissances sur lumières et ombres pour comprendre et expliquer le phénomène de phases de la Lune. 	<p>Le mouvement de la Terre (et des planètes) autour du Soleil</p> <ul style="list-style-type: none"> - Différencier les planètes du système solaire (caractéristiques, ordres de grandeur) <p>Le mouvement de la Lune autour de la Terre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Connaître les différentes phases de la Lune, savoir que ces phases se reproduisent toujours dans le même ordre et la même durée. - Savoir que les phases de la Lune s'expliquent par la révolution de la Lune autour de la Terre. - Comprendre les phases de la Lune par une modélisation.

Situer un lieu sur une carte ou un globe ou un écran informatique

Identifier des représentations globales de la Terre et du monde.

Situer les espaces étudiés sur une carte ou un globe.

Repérer la position de sa région, de la France, de l'Europe et des autres continents.

Savoir que la Terre fait partie d'un univers très vaste composé de différents types d'astres.

» De l'espace connu à l'espace lointain :

- les pays, les continents, les océans ;
- la Terre et les astres (la Lune, le Soleil, ...).

Cartes, cartes numériques, planisphères, globe comme instruments de visualisation de la planète pour repérer la présence des océans, des mers, des continents, de l'équateur et des pôles...

Cartes du système solaire ; repérage de la position de la Terre par rapport au Soleil.

Saisons, lunaisons, à l'aide de modèles réduits (boules éclairées).

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
Situer la Terre dans le système solaire et caractériser les conditions de la vie terrestre	
<p>Situer la Terre dans le système solaire. Caractériser les conditions de vie sur Terre (température, présence d'eau liquide).</p> <ul style="list-style-type: none"> » Le Soleil, les planètes. » Position de la Terre dans le système solaire. » Histoire de la Terre et développement de la vie. <p>Décrire les mouvements de la Terre (rotation sur elle-même et alternance jour-nuit, autour du Soleil et cycle des saisons).</p> <ul style="list-style-type: none"> » Les mouvements de la Terre sur elle-même et autour du Soleil. » Représentations géométriques de l'espace et des astres (cercle, sphère). 	<p>Travailler à partir de l'observation et de démarches scientifiques variées (modélisation, expérimentation...).</p> <p>Faire - quand c'est possible - quelques observations astronomiques directes (les constellations, éclipses, observation de Vénus et Jupiter...).</p> <p>Découvrir l'évolution des connaissances sur la Terre et les objets célestes depuis l'Antiquité (notamment sur la forme de la Terre et sa position dans l'univers) jusqu'à nos jours (cf. exploration spatiale du système solaire).</p>

Les représentations initiales manquantes ou erronées régulièrement rencontrées.
<ul style="list-style-type: none"> - Le modèle géocentrique : la Terre est immobile, le Soleil et les étoiles tournent autour d'elle. - L'alternance jour-nuit expliquée par la révolution, en 24 heures, de la Terre autour du Soleil. - L'origine des saisons due à la distance Terre-Soleil et non à l'inclinaison de l'axe de rotation. - Le mot « jour » qui désigne à la fois la durée de rotation (24h) et la durée d'exposition à la lumière du Soleil (par opposition à la nuit).

Les expériences de modélisation sur les ombres permettent d'effectuer deux constats importants :

- 1) Le mouvement apparent du Soleil par l'observation du mouvement de l'ombre au cours de la journée, ce qui a donné naissance à cette fausse théorie de géocentrisme d'Aristote et de Ptolémée.
- 2) La hauteur du Soleil au cours des saisons par observation de la variation de la longueur de l'ombre. Ce qui permettra de comprendre la durée du jour et de la nuit au cours des saisons et induira la connaissance de l'axe incliné.

Là encore les TUIC peuvent être d'un grand secours, nous verrons qu'il existe des applications et des animations en ligne qui peuvent remplacer ou compléter des observations réelles. Le gain est le **temps**, faire la relation de la hauteur du Soleil et de la taille de l'ombre projetée, demande une observation régulière (au moins 1 par mois, tout au long de l'année, et les conclusions ne peuvent être prises qu'au solstice d'été, c'est à dire presque la fin de l'année scolaire. Pour observer l'ombre bouger au cours d'une journée, les TUIC se justifient moins même si je vais donner des pistes.

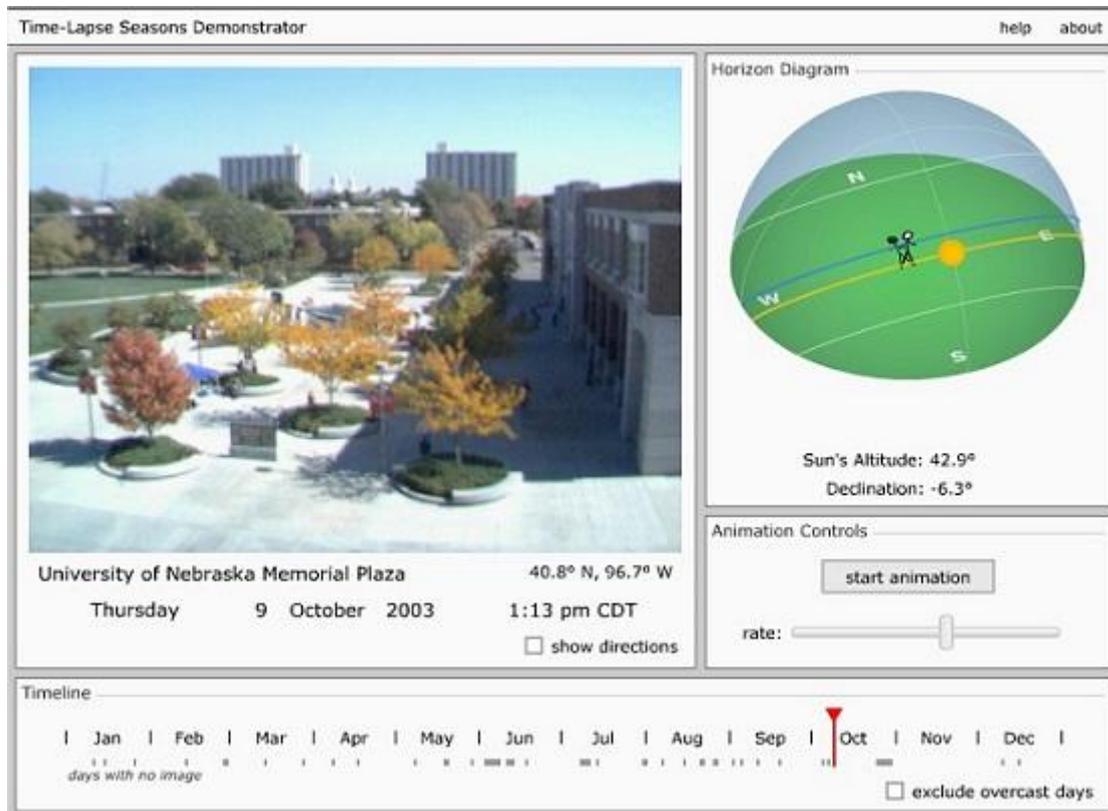
Les saisons, le jour et la nuit :

La lumière émise par le Soleil et reçue par la Terre est quasiment constante en intensité et en quantité au cours de l'année, pourtant nous connaissons sur notre latitude un hiver et un été...là aussi la modélisation par des maquettes pourra être remplacée ou complétée par l'apport des TUIC.

Trois étapes :

a) Observer l'allongement de l'ombre au cours d'une année.

<http://astro.unl.edu/classaction/animations/coordsmotion/transitmovie.html>



On peut utiliser ce petit programme de différentes manières :

En déplaçant le curseur rouge sur la ligne des mois, on va demander à l'élève

D'après toi...	Avec le logiciel Et constat.	
A quelle saison notre ombre est la plus longue ?	Ecris la date du jour où l'ombre du bâtiment est la plus longue.	En quelle saison sommes-nous ?
A quelle saison notre ombre est la plus courte ?	Ecris la date du jour où l'ombre du bâtiment est la plus courte.	En quelle saison sommes-nous ?
Si tu place le curseur le 21 mars, puis le 21 septembre :		
<input type="checkbox"/> L'ombre la plus courte est le 22 septembre.		
<input type="checkbox"/> L'ombre la plus courte est le 21 mars.		
<input type="checkbox"/> Les deux ombres ont la même taille.		
As-tu une explication à donner ?		

b) Faire le lien entre la hauteur du Soleil et la taille de l'ombre, on va utiliser le logiciel Stellarium en se plaçant aux mêmes dates que pour le questionnaire précédent.

(Voir doc Stellarium partie A).

Partant du constat précédent, nous allons observer la course du Soleil toujours lors de ces 4 moments de l'année qu'on aura pris soin de nommer :

21 décembre : solstice d'hiver

21 juin : solstice d'été

22 septembre : équinoxe d'automne

21 mars : équinoxe de printemps.

Avec Stellarium, les élèves vont observer la course du Soleil en augmentant la vitesse du temps. Ils observeront et noteront les heures et couchers du Soleil.

(Voir Doc Stellarium partie B).

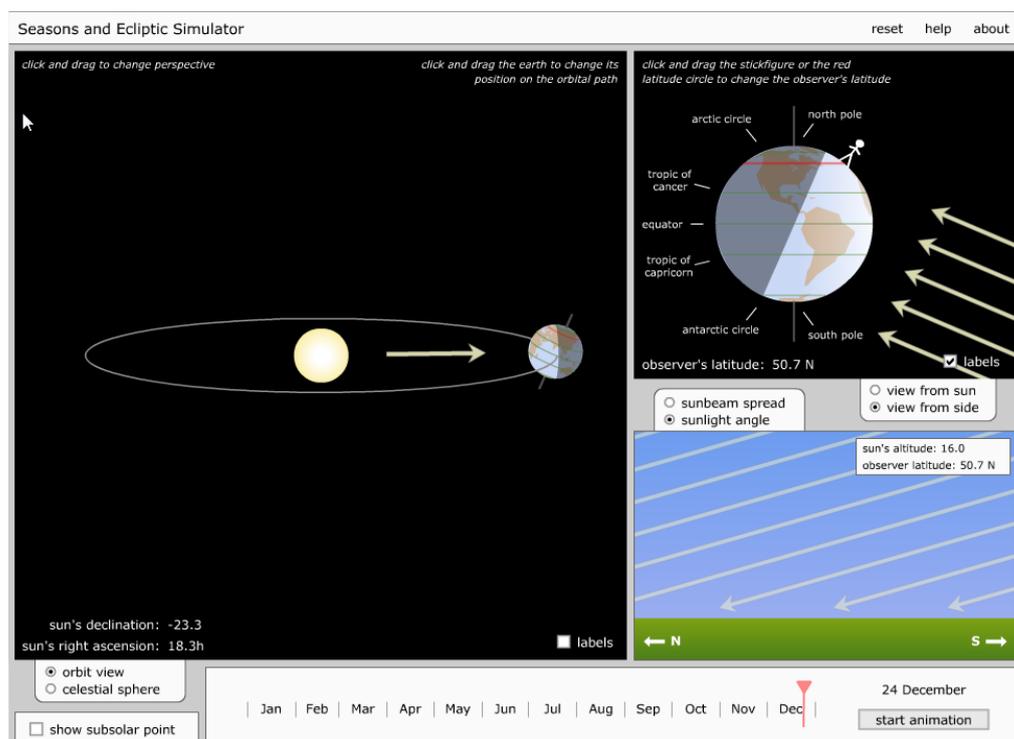
La durée de l'ensoleillement, la direction des rayons (qui font la longueur de notre ombre) tout ceci explique pourquoi dans notre région nous avons 4 saisons, dont une saison chaude et une saison froide.

En observant une dernière animation, on pourra comprendre pourquoi la durée d'ensoleillement, l'incidence des rayons n'est pas identique toute l'année : le fait que l'axe Nord/Sud soit oblique.

Rendez-vous sur ce site :

<http://astro.unl.edu/classaction/animations/coordsmotion/eclipticsimulator.html>

On fait un petit réglage en attrapant l'écliptique (cercle imaginaire que font les planètes autour du Soleil), on s'arrange pour que l'inclinaison se fait de bas en haut de la gauche vers la droite.



En bougeant le curseur rouge sur la frise des mois en bas, on peut se placer aux 4 dates de changement de saison et observer la façon dont les rayons du Soleil sont rasants ou directs.

Une expérience avec une lampe de poche éclairant de manière rasante un thermomètre et une autre lampe de même intensité éclairant de manière directe un thermomètre, nous montrera l'effet que cela peut avoir sur la température.

Cette dernière démonstration permet d'asseoir le concept des saisons, mais cette dernière animation à un autre avantage : on va pouvoir se déplacer (petit personnage sur le globe) sur l'équateur ou sur le pôle nord et observer la façon dont arrivent les rayons du Soleil.

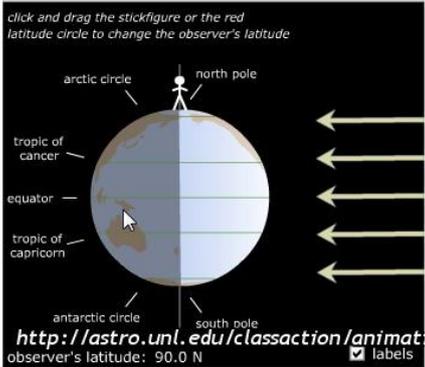
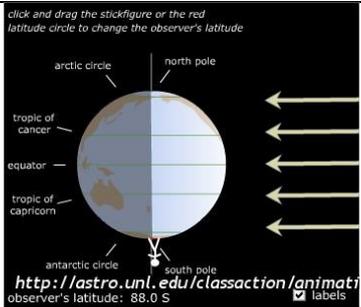
Un jour dure environ 24 h : utilisation de Stellarium

- Stellarium: logiciel gratuit à télécharger.

<http://stellarium.fr/>

- Utilisation du logiciel:

Se placer à Paris, supprimer l'influence de l'atmosphère, afficher une grille et rechercher combien de temps met le Soleil pour retrouver sa position azimutale.

<p>Rends-toi sur le site : http://astro.unl.edu/classaction/animations/coordsmotion/eclipticsimulator.html</p>	
<p>Place ton personnage au pôle Nord et note :</p>	
<p>Les mois où il fait nuit :</p>	
<p>Les mois où les rayons du Soleil touchent le sol :</p>	
<p>Place ton personnage au pôle Sud et note :</p>	
<p>Les mois où il fait nuit :</p>	
<p>Les mois où les rayons du Soleil touchent le sol :</p>	
<p>Place ton personnage à la latitude 48° Nord (environ) et le curseur sur le 21 décembre</p>	
<p>Les rayons du Soleil sont plutôt rasants ou directs :</p>	
<p>Nous sommes en (saison) :</p>	
<p>Place ton personnage à la latitude 48° Sud (environ) et le curseur sur le 21 décembre</p>	
<p>Les rayons du Soleil sont plutôt rasants ou directs :</p>	
<p>Nous sommes en (saison) :</p>	
<p>Que peux-tu dire sur les saisons entre l'hémisphère Sud et l'hémisphère Nord ?</p>	

c) Le concept du jour et de la nuit :

La fabrication d'un gnomon ou le tracer de l'ombre d'un élève à différents moment de la journée, est facilement réalisable et ne prend pas de temps (1 journée). Les TUIC donc ne se justifient pas pleinement.

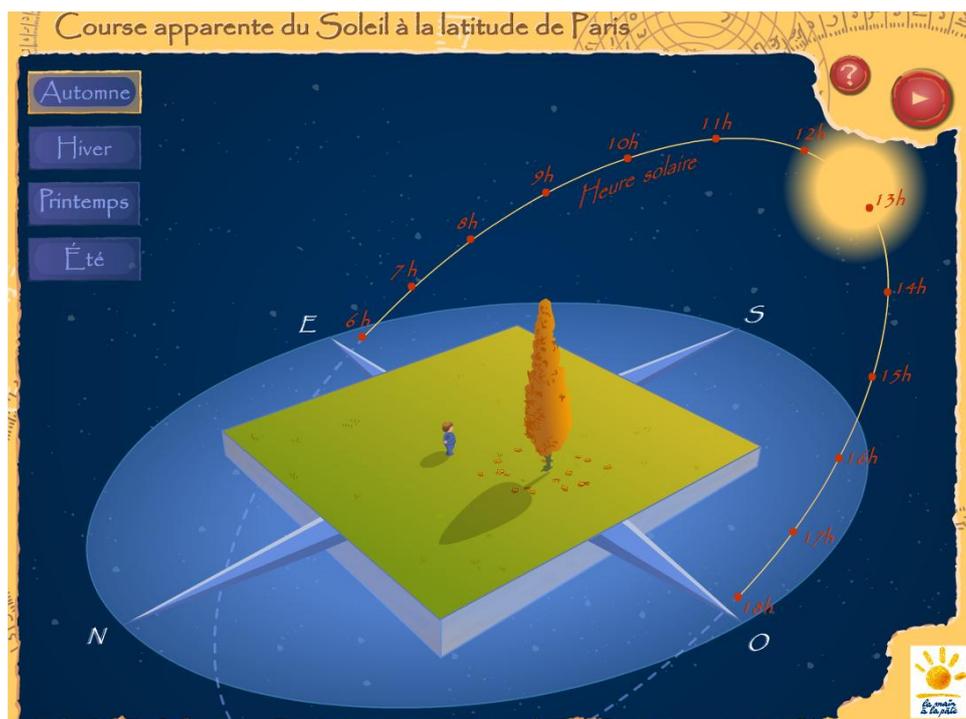
Mais cette expérience va nous révéler une conception initiale fausse : une course apparente du Soleil autour de la Terre.

Néanmoins, on y redécouvrira que le Soleil semble se lever vers l'Est et se coucher vers l'Ouest, l'ombre se déplaçant d'Ouest en Est.

Mais souvent on peut être gêné par la présence de bâtiments qui nous donnent des ombres qui cachent nos ombres....

Le site de la main à la pâte nous présente une animation qui nous permet de visualiser le déplacement de 2 ombres (un arbre et un personnage) au cours d'une journée.

http://www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/minisites/projet_calendriers/eleves/mouv_soleil_FrV2.swf

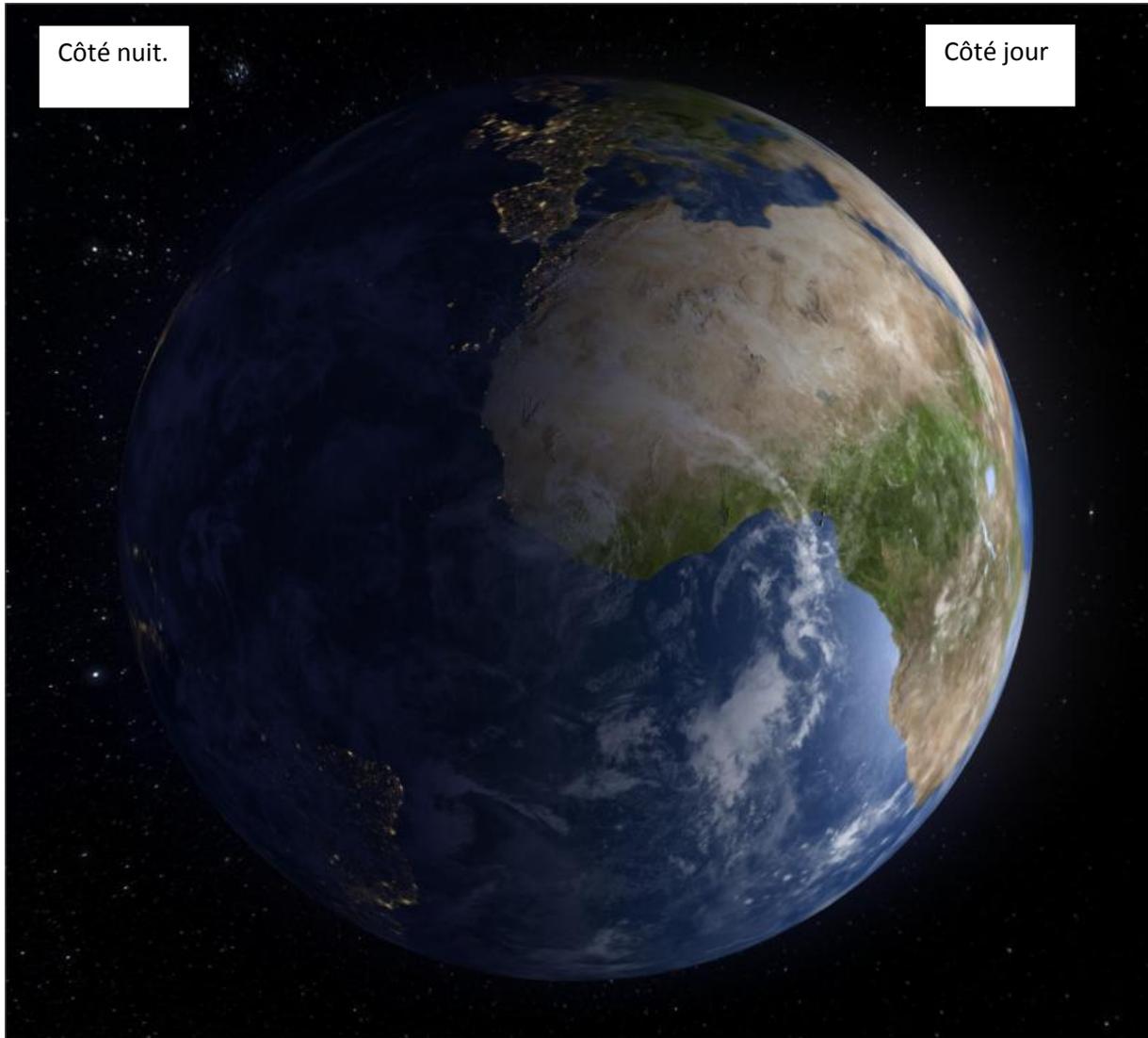


Sauf que.....à utiliser avec une grande prudence, je dirai qu'en fin de séance quand le concept de révolution de la Terre est bien acquis, ainsi que l'héliocentrisme et l'admission que la Terre est ronde....En effet cette animation qui montre la course apparente (c'est à dire comme on la voit depuis la Terre) du Soleil, renforce en plus le géocentrisme car on voit le Soleil faire le tour complet...de plus on revient à cette obscure peur de l'horizon et de cette chute dans les abysses avec une Terre bien plate !



Pour admettre le jour et la nuit par la rotation de la Terre, un élève qui regarde une source lumineuse est éclairé, quand il se retourne, il ne voit plus de lumière et son visage est dans l'ombre.

Avec Solar System Scope on fera un zoom sur la Terre, on pourra très vite montrer aux élèves que le côté jour est le côté face au Soleil et le côté nuit ne voit pas le Soleil.



En accélérant le temps, on verra les pays passer de la nuit au jour et les lumières des villes disparaître...on peut même constater que les pays en voie de développement sont encore peu éclairés par rapport à de grandes villes européennes.

L'admission de la rotation de la Terre pour expliquer le jour et la nuit, ne peut pas se faire par l'observation extérieure qui ne nous permet pas de voir ou sentir cette rotation, on ne peut que l'admettre. Mais en s'exportant dans l'espace avec Solar System Scope....le constat est visible.



Vue à l'échelle de la Terre et de la Lune.

C. Les phases de la Lune

CE2	CM1	CM2
<p>Le mouvement de la Terre (et des planètes) autour du Soleil</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mettre en lien l'évolution de la durée du jour au cours de l'année et les saisons. - Définir les termes équinoxe, solstice. - Savoir que le Soleil est une étoile, centre d'un système solaire constitué de planètes dont la Terre. - Différencier étoile et planète, planète et satellite (exemple : la Lune, satellite naturel de la Terre). 	<p>Le mouvement de la Terre (et des planètes) autour du soleil</p> <ul style="list-style-type: none"> - Repérer et comprendre le mouvement apparent du soleil au cours d'une journée et son évolution au cours de l'année. - Connaître le sens et la durée de rotation de la Terre sur elle-même. - Savoir interpréter le mouvement apparent du Soleil par une modélisation. - Connaître la contribution de Copernic et Galilée à l'évolution des idées en astronomie. <p>Lumières et ombres</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mobiliser ses connaissances sur lumières et ombres pour comprendre et expliquer le phénomène de phases de la Lune. 	<p>Le mouvement de la Terre (et des planètes) autour du Soleil</p> <ul style="list-style-type: none"> - Différencier les planètes du système solaire (caractéristiques, ordres de grandeur) <p>Le mouvement de la Lune autour de la Terre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Connaître les différentes phases de la Lune, savoir que ces phases se reproduisent toujours dans le même ordre et la même durée. - Savoir que les phases de la Lune s'expliquent par la révolution de la Lune autour de la Terre. - Comprendre les phases de la Lune par une modélisation.

Situer un lieu sur une carte ou un globe ou un écran informatique

Identifier des représentations globales de la Terre et du monde.
 Situer les espaces étudiés sur une carte ou un globe.
 Repérer la position de sa région, de la France, de l'Europe et des autres continents.
 Savoir que la Terre fait partie d'un univers très vaste composé de différents types d'astres.
 » De l'espace connu à l'espace lointain :

- les pays, les continents, les océans ;
- la Terre et les astres (la Lune, le Soleil, ...).

Cartes, cartes numériques, planisphères, globe comme instruments de visualisation de la planète pour repérer la présence des océans, des mers, des continents, de l'équateur et des pôles...
 Cartes du système solaire ; repérage de la position de la Terre par rapport au Soleil.
 Saisons, lunaisons, à l'aide de modèles réduits (boules éclairées).

Capacités

- Observer méthodiquement un phénomène quotidien.
- Emettre des hypothèses destinées à expliquer les phases de la Lune observées.
- Concevoir et réaliser une modélisation pour comprendre les phases de la Lune.

Attitudes :

- Interpréter un résultat, communiquer, produire une conclusion.
- Savoir collaborer pour expérimenter ou modéliser.
- Vocabulaire : nouvelle Lune, pleine Lune, premier quartier et dernier quartier (+lunaison).

Prérequis (cf grille de progressions des programmes de 2008):

- Lumières et ombres : sources de lumière, ombre propre,
- La rotation de la Terre sur elle-même : le jour et la nuit
- Lexique : étoile (Soleil)/planète (Terre, etc.), planète (Terre)/satellite (Lune).

Comme pour toute séance d'astronomie, on fera un relevé des représentations initiales :

On pourra demander les formes possibles de la Lune.

Pourquoi la Lune change de forme au cours des nuits ?

Qu'est ce que c'est que la Lune ?

On peut démarrer cette séance en amorçant la démarche d'investigation avec un problème :

Peut-on voir la lune le jour ?



Le travail sur la Lune se fait en deux temps :

1er temps : l'observation de la Lune au cours du mois afin de découvrir et de connaître ses différentes phases, on découvrira aussi la révolution de la Lune autour de la Terre, on parle de système planétaire.

On pourra demander aux élèves de dessiner tous les jours pendant un mois la Lune qu'ils observeront. Cet exercice, long et incertain, ne peut souvent pas être mené sérieusement, pour des raisons météorologiques, les horaires d'apparition de la Lune.

En utilisant Stellarium, on est sûr du résultat, en on pourra faire des copies d'écran et coller le résultat sur notre calendrier (voir Doc Stellarium).



2ème temps : comprendre et expliquer le phénomène des phases.

Là encore les animations que l'on trouve sur internet vont pouvoir nous aider, mais on pourra s'en passer et passer à la modélisation 3D avec de simples maquettes, ou en faisant jouer les rôles Soleil-Terre-Lune à des élèves ou en leur faisant tenir des objets.

L'animation suivante, sur le site de l'université de Nevraska-Lincoln pour les cours d'astronomie, présente plusieurs avantages :

<http://astro.unl.edu/naap/lps/animations/lps.html>

Lunar Phase Simulator
reset help about lang:en

Moon Phase

New Moon

0.0% illuminated

time since new moon: 0 hours

hide

Animation and Time Controls

start animation

animation rate:

increment animation:

day: - +

hour: - +

minute: - +

Diagram Options

show angle

show lunar landmark

show time tickmarks

observer's local time: 1:13 pm

hide

On pourra confirmer notre découverte sur la durée du mois synodique (c'est à dire lorsque le cycle complet des phases est accompli). Il suffit de cliquer sur "**start animation**", régler la vitesse à l'aide de "**animation rate**".

Pour chaque position de la Lune vue de l'espace, on voit ce que l'on voit depuis la Terre, de plus, on pourra confirmer le fait que certaines positions ne peuvent être que visible le jour et d'autres que la nuit.

On pourra faire le constat sur l'alignement des astres.

Un des inconvénients de cette animation : on ne voit pas la trajectoire elliptique de la Lune et cela donne l'impression d'alignement LUNE-SOLEIL-TERRE lors de la pleine Lune, ce qui n'est pas possible sinon nous aurions une éclipse de Lune totale chaque mois.

Le site de la main à la pâte propose des animations intéressantes pour les phases de la Lune

On se place à l'une des 8 phases de la Lune, deux traits pointillés en jaune nous montrent ce que l'on voit depuis la Terre et un trait pointillé en bleu vise la ligne de séparation jour/nuit de la Lune, ce qui permet également de voir la quantité apparente de surface de Lune à l'ombre ou éclairée.

http://www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/minisites/projet_calendriers/elevs/phases-de-la-lune_FrV2.swf



Avec Stellarium et ce site, on va pouvoir effectuer des exercices combinés (page suivante).



Les phases de la Lune

Les phases de la Lune : Lancer l'application Stellarium

Place le ciel tel qu'on le verra le 31.08.2006 (31 août 2006) à 19 h 00 min

Que voit-on dans le ciel ? (Coche les réponses)

Le Soleil des étoiles la Lune des planètes

Si on voit le Soleil, où se trouve t'il ?

Vers le Nord vers l'Est vers le Sud vers l'Ouest

D'après toi, que va-t-il faire dans quelques minutes

Il va se lever Il va se coucher Il va monter au plus haut Il va descendre

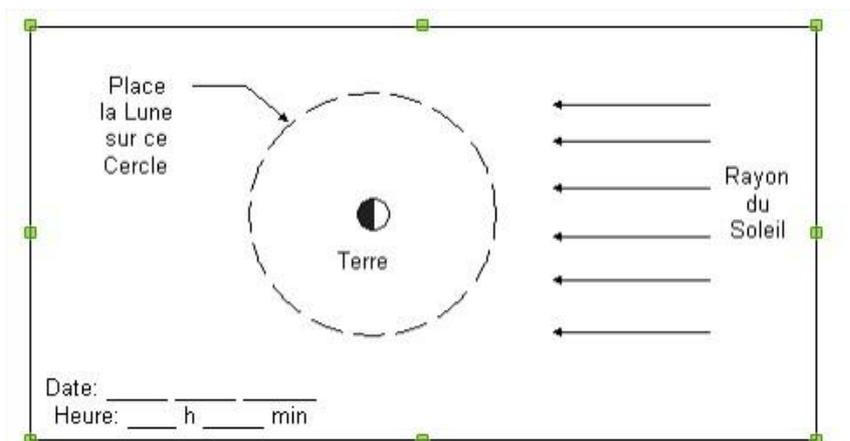
Si on voit la Lune, où se trouve t'elle ?

Vers le Nord vers l'Est vers le Sud vers l'Ouest

Dessine sa forme en montrant sur ton schéma où est la direction du Soleil

	Date : _____
	Heure : ____h ____min

Schématise la situation de la Terre, de la Lune et du Soleil « vu du dessus du pôle Nord de la Terre »



Place le ciel tel qu'on le verra le 7.9.2006 (7 septembre 2006) à 19 h 00 min

Que voit-on dans le ciel ? (Coche les réponses)

Le Soleil des étoiles la Lune des planètes

Si on voit le Soleil, où se trouve t'il ?

Vers le Nord vers l'Est vers le Sud vers l'Ouest

D'après toi, que va-t-il faire dans quelques minutes

Il va se lever Il va se coucher Il va monter au plus haut Il va descendre

Si on voit la Lune, où se trouve t'elle ?

Vers le Nord vers l'Est vers le Sud vers l'Ouest

Si on ne la voit pas, accélère la vitesse d'écoulement du temps, et regarde vers l'Est.
A quelle heure se lève t'elle : _____ h _____ min

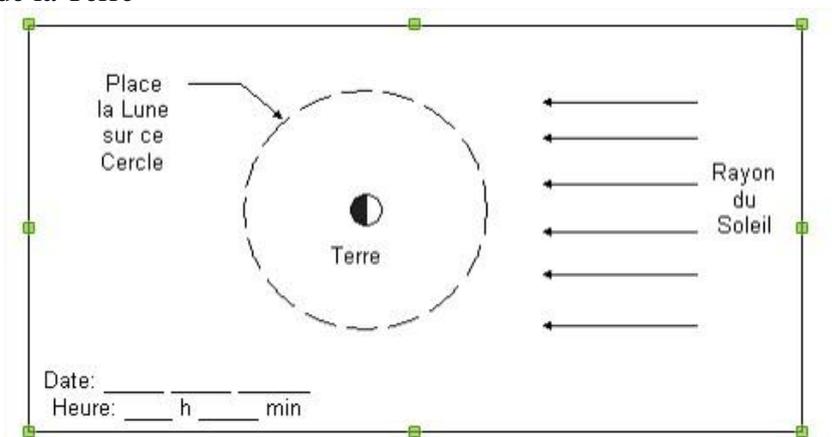
Place le ciel à 23 h 58 min ; où se trouve la Lune ?

Vers le Nord vers l'Est vers le Sud vers l'Ouest

Dessine sa forme en montrant sur ton schéma où est la direction du Soleil

	Date : _____
	Heure : ____h ____min

Schématise la situation de la Terre, de la Lune et du Soleil « vu du dessus du pôle Nord de la Terre »



Place le ciel tel qu'on le verra le 14.9.2006 (14 septembre 2006) à 19 h 00 min

Que voit-on dans le ciel ? (Coche les réponses)

Le Soleil des étoiles la Lune des planètes

Si on voit le Soleil, où se trouve t'il ?

Vers le Nord vers l'Est vers le Sud vers l'Ouest

D'après toi, que va-t-il faire dans quelques minutes

Il va se lever Il va se coucher Il va monter au plus haut Il va descendre

Si on voit la Lune, où se trouve t'elle ?

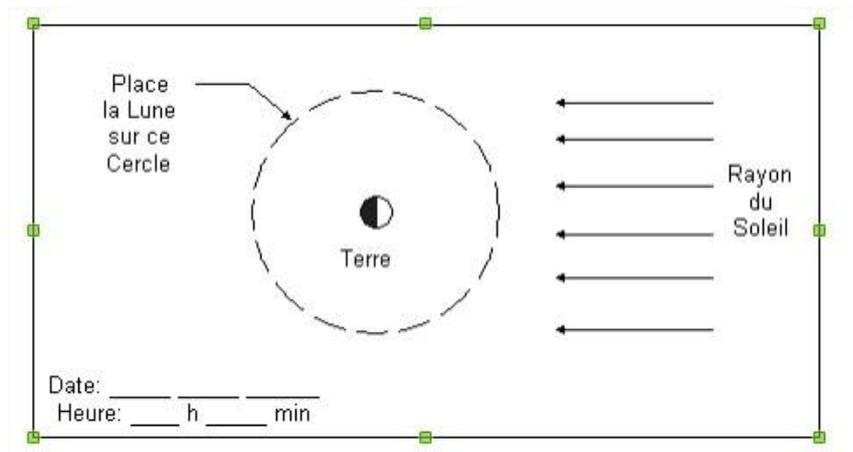
Vers le Nord vers l'Est vers le Sud vers l'Ouest

Si on ne la voit pas, accélère la vitesse d'écoulement du temps, et regarde vers l'Est.
A quelle heure se lève t'elle : _____ h _____ min

Dessine sa forme en montrant sur ton schéma où est la direction du Soleil

	Date : _____
	Heure : ____ h ____ min

Schématise la situation de la Terre, de la Lune et du Soleil « vu du dessus du pôle Nord de la Terre »



Place le ciel tel qu'on le verra le 22.9.2006 (22 septembre 2006) à 19 h 00 min

Que voit-on dans le ciel ? (Coche les réponses)

Le Soleil des étoiles la Lune des planètes

Si on voit le Soleil, où se trouve t'il ?

Vers le Nord vers l'Est vers le Sud vers l'Ouest

D'après toi, que va-t-il faire dans quelques minutes

Il va se lever Il va se coucher Il va monter au plus haut Il va descendre

Si on voit la Lune, où se trouve t'elle ?

Vers le Nord vers l'Est vers le Sud vers l'Ouest

Si on ne la voit pas, accélère la vitesse d'écoulement du temps, et regarde vers l'Est.
A quelle heure se lève t'elle : _____ h _____ min

Aide : regarde vers l'Est à 7 h 15 min

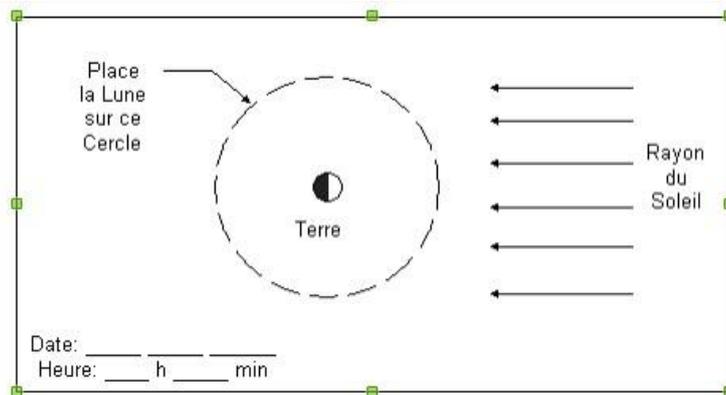
Place le ciel à 23 h 58 min ; où se trouve la Lune ?

Vers le Nord vers l'Est vers le Sud vers l'Ouest

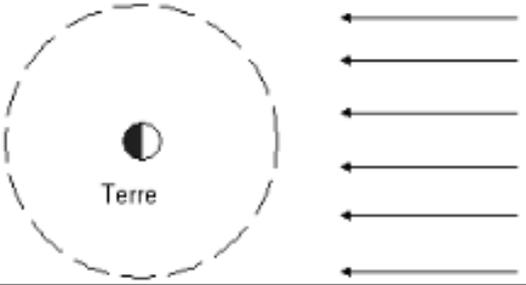
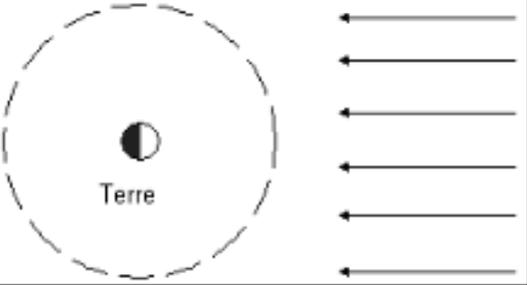
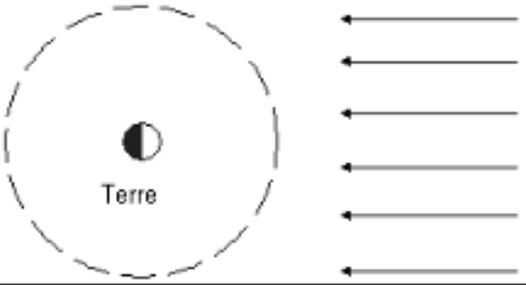
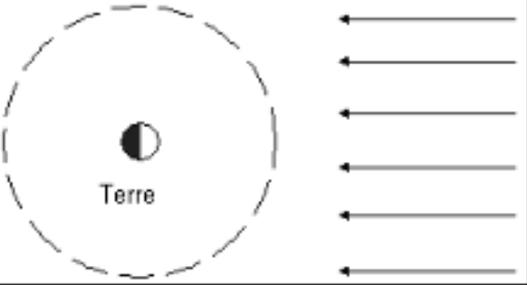
Dessine sa forme en montrant sur ton schéma où est la direction du Soleil

	Date : _____
	Heure : ____ h ____ min

Schématise la situation de la Terre, de la Lune et du Soleil « vu du dessus du pôle Nord de la Terre »

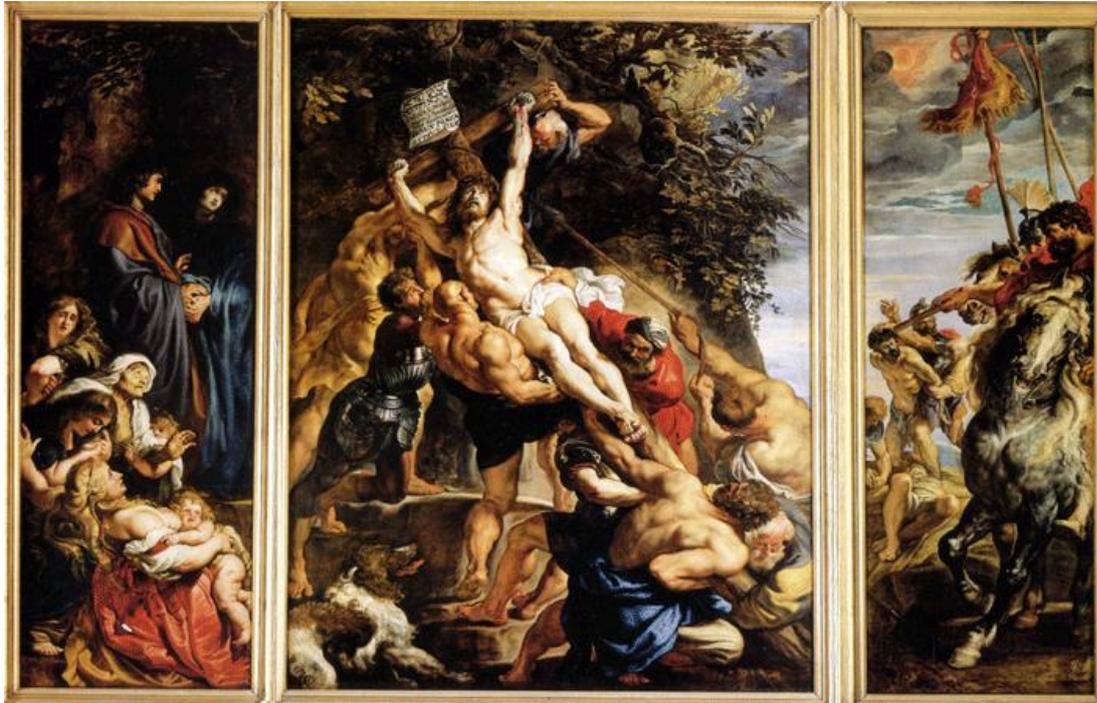


Résumé des observations

<p style="text-align: center;">Le 31 août</p> <p style="text-align: center;">Aspect de la Lune</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div> <p>Date: ____ h ____ min Heure ____ h ____ min</p>	<p style="text-align: center;">Le 7 septembre</p> <p style="text-align: center;">Aspect de la Lune</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div> <p>Date: ____ h ____ min Heure ____ h ____ min</p>
 <p style="text-align: center;">Terre</p>	 <p style="text-align: center;">Terre</p>
<p style="text-align: center;">Le 14 septembre</p> <p style="text-align: center;">Aspect de la Lune</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div> <p>Date: ____ h ____ min Heure ____ h ____ min</p>	<p style="text-align: center;">Le 22 septembre</p> <p style="text-align: center;">Aspect de la Lune</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div> <p>Date: ____ h ____ min Heure ____ h ____ min</p>
 <p style="text-align: center;">Terre</p>	 <p style="text-align: center;">Terre</p>

Erreurs astronomiques dans les représentations.

Erection de la croix de Rubens.



Sur le tableau il y a une représentation d'une éclipse de soleil (à gauche de la partie droite du tableau "l'érection de la croix"). Or cette représentation a lieu 3 jours avant Pâques (le jour de la mort du christ), et le jour de Pâques est défini comme le dimanche suivant la pleine Lune. Une éclipse de soleil n'est possible que lors d'une "nouvelle Lune" et donc en aucun cas dans une période proche d'une pleine Lune comme Pâques. Dans les évangiles, plusieurs évangélistes signalent des "ténèbres" ce jour là, et c'est sans doute pour cette raison que Rubens a représenté une éclipse de soleil sur le deux tableau, mais à priori une éclipse de Soleil n'était pas possible ce jour là.

Le logo des boulangers



En effet, nous voyons ici la Lune en premier quartier, or la France se trouvant dans l'hémisphère nord, et les boulangers faisant leur pain le matin, ceci n'est pas possible, petite explication pour le comprendre :

Nous sommes dans l'hémisphère Nord, la Lune se trouve donc dans la partie Sud du ciel. Le soleil se levant à l'Est et se couchant à l'Ouest, en regardant la Lune, le soleil doit se lever à notre gauche et se coucher à notre droite. Les boulangers préparent leur pain le matin, le soleil est donc en train de se lever sur la gauche de l'image, or la Lune est éclairée par la droite de l'image, ce qui est contradictoire. On ne peut voir la Lune dans cette position qu'entre 10h30 et 22h00 au mieux. Donc l'illustration du boulanger enfournant son pain ne correspond pas aux heures réelles.