

SYSTEME ORBITAL TELLURIUM

Orbit™ Tellurium 2.1



Table des matières

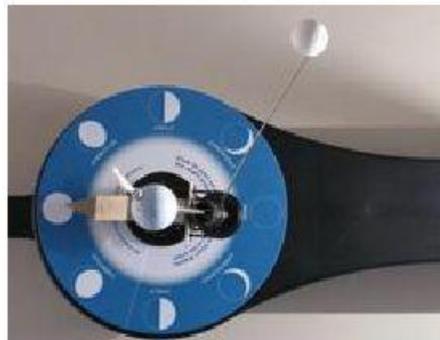
LE SYSTEME ORBITAL TELLURIUM 2.1	3
INTRODUCTION	3
MODELE A DU TELLURIUM.....	7
JOUR ET NUIT	7
MOUVEMENT APPARENT DU SOLEIL	8
LES SAISONS	10
CADRAN SOLAIRE ET BATONS D'OMBRE.....	12
PHASES DE LA LUNE – MODELE B	14
INFORMATIONS ADDITIONNELLES SUR LA LUNE.....	15
ECLIPSES DE LA LUNE ET LE SOLEIL – MODELE C	16
ANNEXE 1 – COMMENT CONSTRUIRE UN AXE NORD-SUD A L'ECOLE ?	18
ANNEXE 2 – COMMENT RELIER L'HEURE DE VOTRE MONTRE A L'HEURE DU CADRAN SOLAIRE ?	18
ANNEXE 3 – STOCKAGE, ENTRETIEN ET PIECES DETACHEES.....	19
ANNEXE 4 – TABLEAU DE LA LUNE	20

Le système orbital « Orbit™ Tellurium 2.1 »

Le système avec le grand globe terrestre est prévu pour montrer les saisons de l'année, les ombres, les jours et les nuits.



Le système avec le petit globe est prévu pour montrer les phases de la Lune et les éclipses.



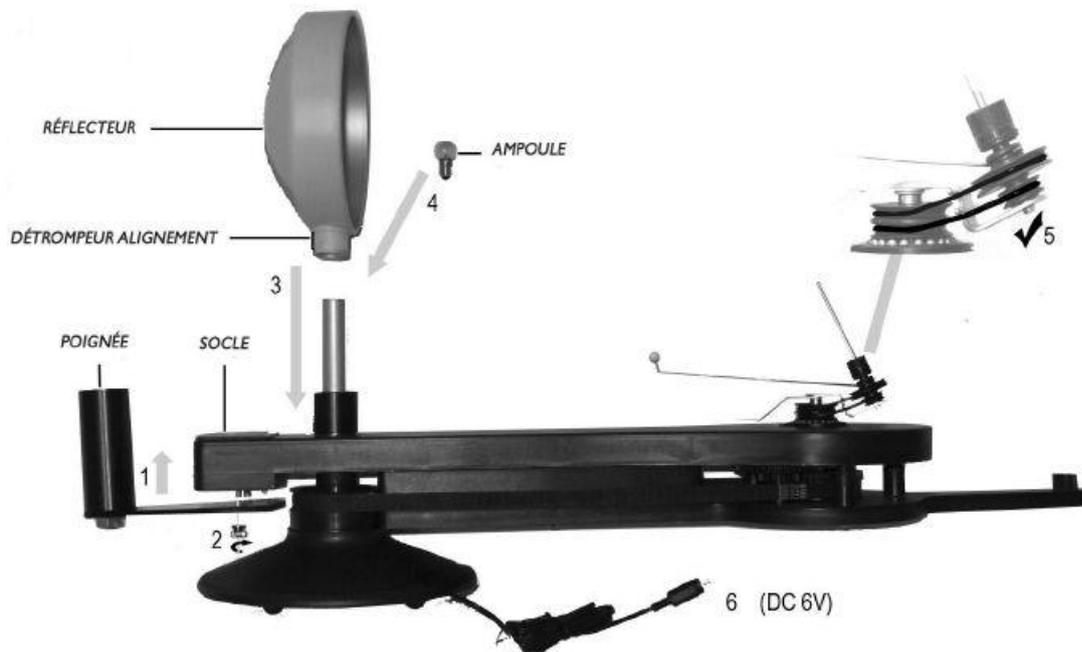
Introduction

Le système orbital aide les élèves à comprendre les aspects essentiels du programme, démontrant d'une façon précise et pratique ce qui suit :

- La nuit et le jour
- Le mouvement apparent du Soleil dans le ciel
- Les saisons
- La durée changeante de la longueur des jours
- L'utilisation de cadrans solaires et de bâtons d'ombre
- Les phases de la Lune
- La longueur changeante des ombres et leur direction
- Les éclipses lunaires et solaires.

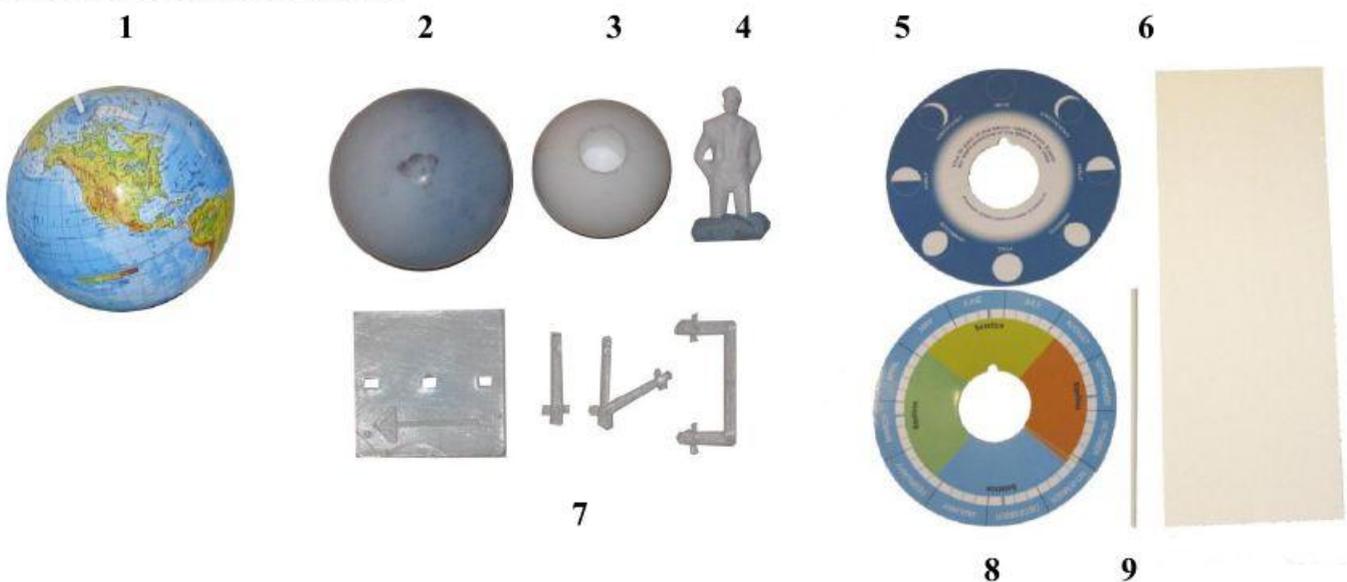
Procédure de montage

- 1 & 2. Vissez à la main la poignée sur le dessous du socle, en utilisant des écrous larges
3. Montez le réflecteur
4. Vissez l'ampoule
5. Vérifiez que les bagues en caoutchouc sont sur les poulies
6. Connectez l'adaptateur (6V DC, 900 mA – 2 A)



Pièces à utiliser en fonction de la démonstration

Vous pouvez configurer le système orbital de différentes façons en fonction de ce que vous voulez enseigner. Le montage de chaque modèle est décrit au début de chaque chapitre de cette notice. Ci-dessous les pièces à utiliser.



- 1 – Grande Terre
- 2 – Sphère bleue : petite Terre
- 3 – Grande Lune
- 4 – Modèle d'observateur terrestre
- 5 – Disque des phases de la Lune

- 6 – Ecran d'ombre d'éclipse
- 7 – Pièces du cadran solaire
- 8 – Disque des mois et saisons
- 9 – Bâton d'extension d'axe

Mouvements du Système Orbital

Placez le grand globe au-dessus de l'axe incliné. Tournez le système en appuyant sur une des extrémités à la main. Pendant la rotation du système, l'engrenage conduit la Lune autour de la Terre et fait tourner le globe autour de son axe. L'engrenage crée un peu plus de douze mois lunaires par an, ce qui permet de discuter des événements liés à la Lune, par exemple Ramadan et Pâques.

L'engrenage du système maintient également l'inclinaison de 23,5 degrés de l'axe de la Terre dans une direction constante. Le plan de l'orbite de la Lune autour de la Terre est fixé à un certain angle de l'orbite de la Terre autour du soleil (l'Ecliptique). En réalité, cet angle est de 5 degrés. Sur le système, l'angle est exagéré afin de bien démontrer son effet sur la fréquence des éclipses.

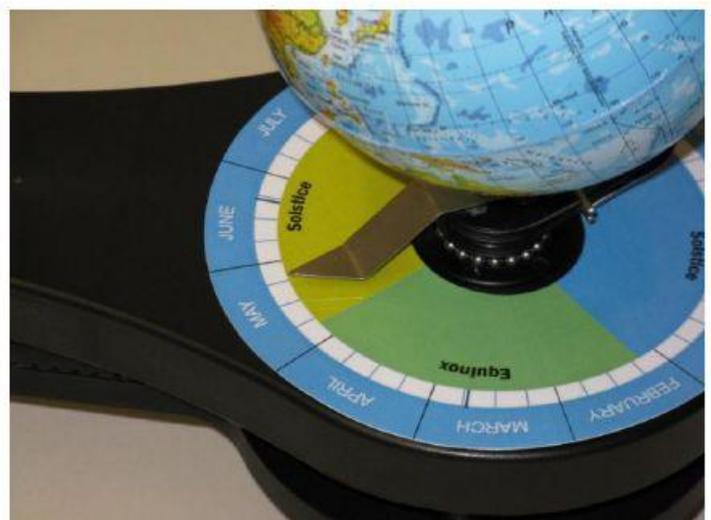
L'entraînement de la Lune et de la Terre se fait par friction. Cela réduit le risque de dommages à l'engrenage à cause d'une mauvaise utilisation et permet à l'enseignant un contrôle facile du positionnement de la planète et de la Lune lorsqu'il enseigne.

Dans quel sens aller ?

En regardant du haut du Pôle Nord, tournez la Terre autour du Soleil dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. La Lune tourne également en sens inverse des aiguilles d'une montre. La Terre tourne autour de son axe dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. En regardant le Pôle Sud, toutes les rotations doivent être dans le sens des aiguilles d'une montre.

Quelle est la date ?

Le disque des dates vous permet de régler le système pour différents moments de l'année ou d'identifier le moment de l'année représenté par le système. Le disque des dates montre les 12 mois ainsi que les dates des équinoxes de printemps et d'automne et les solstices d'été et d'hiver.



Activités dans l’Hémisphère Sud

Les activités de ce livre sont décrites pour l’Hémisphère Nord, mais s’appliquent aussi bien aux endroits situés dans l’Hémisphère Sud. Toutefois, les latitudes inférieures à 30 degrés Sud deviennent plus difficiles à voir sur un Globe avec le Pôle Nord au-dessus. Le Globe peut-être placé avec le Pôle Sud au-dessus pour les activités de l’Hémisphère Sud. Le cas échéant, vous devez vous rappeler que toutes les rotations seront dans les sens des aiguilles d’une montre et les mois du disque de dates (si utilisé) doivent être inversés.

Le Soleil et les Ombres

Le Soleil est modélisé par une ampoule lumineuse et un réflecteur parabolique. Le modèle du Soleil éclaire le globe, créant des ombres sur le globe, qui sont illustrées dans les activités de cette notice. Pour obtenir des ombres plus claires, nous vous recommandons d’assombrir un petit peu la pièce.

Le système orbital comprend un masque solaire : un disque avec un trou au centre. Les ombres du modèle de personne ou du bâton peuvent être plus nettes en plaçant le diaphragme devant le réflecteur. Ceci est particulièrement efficace, lorsque le modèle est à l’équinoxe ou « Eté » et c’est surtout utile pour les activités sur le mouvement apparent de soleil dans les cadrans solaires.

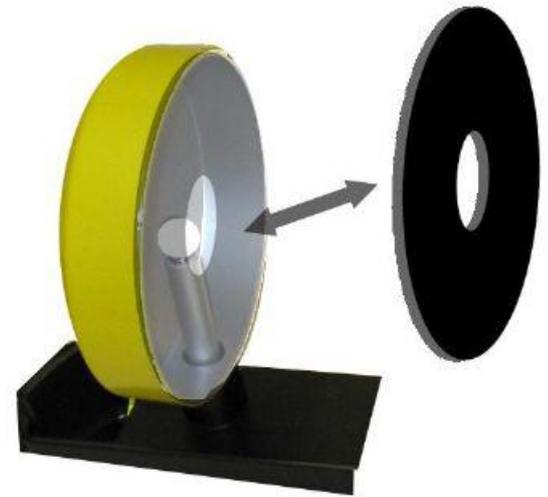


Fig. 1 Utilisant le diaphragme

Observations

Le système orbital montre comment les rotations de la Terre et de la Lune produisent beaucoup d’effets quotidiens et saisonniers que nous observons. Comparer les observations du monde réel avec les observations faites sur le modèle augmente considérablement la compréhension. Les observations qui peuvent être tirées du monde réel incluent:

- Une connaissance préalable du groupe (par exemple, dans quelle direction le Soleil se lève)
- La classe fait ses propres observations dans le cadre d’un programme d’études
- Prendre des informations dans les livres, les journaux, Internet.

Échelle

Le système orbital contient des modèles petits et grands de la Terre et de la Lune. Cela rend l’enseignement de différents sujets plus facile et permet une meilleure représentation à l’échelle.

La petite Terre et la petite Lune sont à l’échelle et le système orbital donne une idée approximative de l’espace entre elles. En réalité, la Lune est plus loin de la Terre et le Soleil est beaucoup plus grand et plus loin de la Terre et de la Lune que ce qui est montré par le modèle.

Le grand globe terrestre est utilisé afin d’étudier le jour et la nuit, les saisons de l’année et comment fonctionnent les cadrans solaires. Le personnage est bien sûr largement hors échelle ; lorsque vous

l'utilisez sur le globe, il entre dans la lumière du jour quand la lumière touche ses orteils, et non pas quand elle touche sa tête.

Lorsque vous utilisez le grand globe pour l'enseignement de sujets qui ne concernent pas la Lune, la Lune avec son fil support peut être retirée pour éviter qu'elle ne distraie les élèves ou donne une mauvaise interprétation de l'échelle.

Modèle A du Tellurium

Pour les activités suivantes, veuillez monter le système comme suit (modèle A) :

1. Placez le grand globe sur l'axe de la Terre.
2. Poussez le bâton d'extension d'axe à travers le globe pour voir l'angle de l'axe de la Terre (facultatif).
3. Placez le personnage sur le globe avec de la pâte adhésive (fourni).
4. Si vous ajoutez la Lune dans le modèle, rendez la Lune plus grande en plaçant la sphère blanche au sommet de la petite Lune. Vous pouvez également retirer entièrement la Lune.
5. Placez le disque de dates sur la surface plate sous la Terre, avec le solstice d'été au plus proche du Soleil.

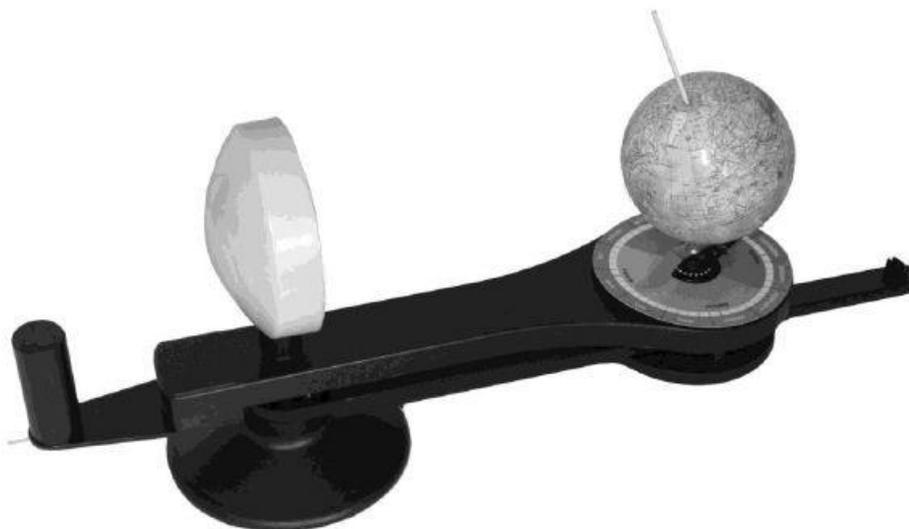


Figure 2. Modèle A du « Tellurium »

Le Jour et la Nuit

Contexte

Demandez aux élèves de décrire la nuit et de donner leur explication de l'évènement. Attendez-vous à une grande variété de réponses.

1. Le Soleil est éteint et va au lit
2. Le Soleil passe derrière la Lune
3. Le Soleil tombe du ciel
4. Le Soleil passe derrière la Terre

La réponse 4 est raisonnablement correcte dans la mesure où l'observateur se trouve sur la Terre, mais un observateur regardant le système solaire depuis l'espace verrait les choses très différemment. Demandez aux élèves s'ils pensent que la nuit se produit au même moment partout dans le monde.

Activité – Qu'est-ce qui cause le jour et la nuit ?

Montez le modèle A du système.

La démonstration sera plus claire lorsque la Terre est à une position équinoxiale.

Faites tourner la Terre lentement à la main dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

Dirigez votre attention sur le modèle de la personne lorsqu'il reçoit ou pas la lumière du Soleil.

Point à apprendre

Le jour et la nuit se produisent parce que la Terre tourne entièrement sur son axe une fois toutes les 24 heures. Une personne sur la surface de la Terre (mais pas près des Pôles Nord et Sud) aura une partie des 24 heures avec des rayons du soleil (jour) et une autre partie dans l'obscurité (nuit).

Mouvement apparent du Soleil

Contexte

Demandez aux élèves de dessiner ou de décrire la façon dont le Soleil semble se déplacer à travers le ciel et la façon dont leur ombre, ou celle d'un bâton vertical, varient en longueur ou direction au cours d'une journée. Dans un cas idéal, les élèves feront une série d'observations de la hauteur (altitude) et de la direction du soleil et de la longueur et de la direction de l'ombre d'un bâton. Ils peuvent le faire en utilisant des instruments d'observation simples.

Les élèves ne doivent pas regarder directement le Soleil car ceci peut endommager de façon permanente leur vue

Les élèves auront besoin de points de référence comme points de repère locaux ou des points de la boussole. Les points de la boussole sont utiles car ils sont appropriés de façon universelle et peuvent être appliqués au modèle .

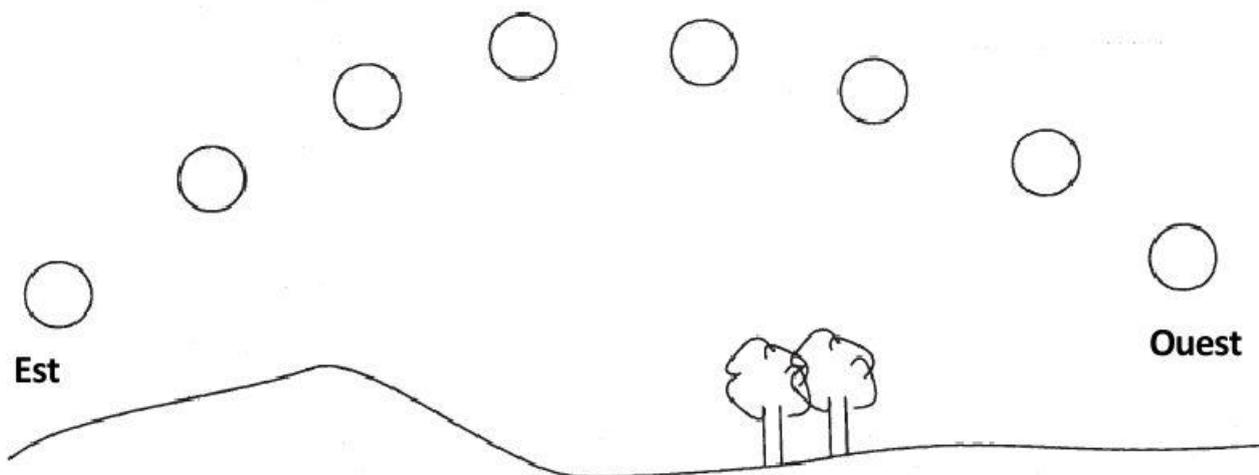


Fig. 3 Un dessin avec le passage du Soleil dans le ciel

Les élèves doivent comparer leurs résultats concernant la position du Soleil et la longueur de leurs ombres à différents moments de la journée. Le Soleil se déplace sur un arc d'Est en Ouest à travers le ciel. La longueur et la direction de nos ombres sont déterminées par la position du Soleil dans le ciel.

Activité – Le mouvement du Soleil à travers le ciel et la direction changeante de nos ombres

Montez le modèle A du « Tellurium ». Pour de meilleurs résultats, veuillez placer la Terre environ en situation d'équinoxe. Vous pouvez améliorer l'ombre du personnage en utilisant le masque solaire (optionnel). Tournez la Terre lentement sur son axe, dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et demandez :

Pendant que le personnage se déplace de l'obscurité à la lumière (matin, figure 4a) :

- Vers quelle direction la personne regarde pour voir le Soleil ?

(Réponse : très bas vers l'Est)

- Quelle longueur a son ombre et dans quelle direction s'allonge-t-elle ?

(Réponse : longue et à l'Ouest)



Figure 4a. matin

Quand le personnage arrive à midi (figure 4b) :

- Dans quelle direction la personne doit-elle regarder pour voir le Soleil maintenant ?

(Réponse : vers le Sud et plus haut dans le ciel)

- Quelle longueur a son ombre et dans quelle direction s'allonge-t-elle ?

(Réponse : courte et au Nord)



Figure 4b. midi

Pendant que le personnage se déplace de la lumière à l'obscurité (le soir, figure 4c), posez ces questions à nouveau.



Figure 4c. soir

Figure 4 . La rotation de la Terre provoque des changements dans la direction du Soleil et la longueur de nos ombres

Point à apprendre

Le Soleil semble se déplacer dans le ciel parce que la Terre tourne sur son axe.

Les Saisons

Contexte

Dans les régions polaires et tempérées, les saisons du printemps, été, automne et hiver sont le résultat de changements de la longueur du jour et de l'altitude (hauteur) du Soleil à midi. Lorsque le Soleil est à une altitude supérieure, il est plus directement au-dessus de la Terre et sa lumière et sa chaleur sont plus intenses sur cette partie de la Terre. L'allongement des journées vient en même temps que l'augmentation de l'altitude du Soleil à midi. Ces facteurs se combinent pour offrir plus (ou moins) de lumière et de chaleur du soleil chaque jour et donc affecter le développement du climat et de la végétation. Près de l'équateur, les variations de longueur du jour et de la hauteur du Soleil à midi sont plus faibles donc d'autres facteurs ont un effet plus marqué sur le climat.

Vous pouvez demander aux élèves d'obtenir les heures du lever et du coucher du soleil pour chaque mois de l'année et de calculer la longueur des jours. Les élèves peuvent également enregistrer la direction du lever et du coucher du Soleil et la hauteur du Soleil à midi, à différents moments de l'année.

Activité – Présentation de l'axe de la Terre et des Hémisphères

Montez le modèle A du « Tellurium »

1. Retirez le globe et notez l'axe de la Terre, l'axe fait un angle de 23.5° à la verticale.
2. Remontez le globe et ajoutez le bâton d'extension d'axe.
3. Faites tourner la Terre autour du Soleil et démontrez comment l'axe pointe toujours dans la même direction dans la pièce, mais aussi comment sa direction change par rapport au Soleil.
4. Placez le personnage sur le globe dans votre hémisphère. Expliquez pourquoi nous décrivons la Terre en deux moitiés appelées hémisphères, l'un au Nord de l'équateur et l'autre au Sud de l'équateur.

Tournez le « Tellurium » et montrez comment, à chaque solstice, un hémisphère s'incline vers le Soleil et l'autre s'incline en direction inverse. Lorsque l'hémisphère du personnage est incliné vers le Soleil, cet hémisphère est plus lumineux et le Soleil est plus directement au-dessus de la personne.



Fig. 5 L'axe de la Terre qui pointe « en haut et à gauche » crée un été dans l'hémisphère nord (à droite) et, six mois plus tard, sur le côté opposé du Soleil, l'hiver (à gauche). La saison et la date sont indiquées par la position du pointeur sur le disque de dates.

Activité – La longueur de la journée

Montez le modèle A du « Tellurium » et placez le personnage dans votre pays. Poussez la Terre autour du Soleil et arrêtez-vous à l'équinoxe de printemps, le solstice d'été, l'équinoxe d'automne et le solstice d'hiver. Pour chaque position, regardez combien de temps le personnage ou le bâton d'ombre passe dans la lumière du jour et combien de temps dans la nuit. (Ceci est égal à la proportion de cette latitude dans la journée et dans la nuit).

Les résultats devraient à peu près être en accord avec les informations recueillies par les élèves et leurs propres observations.

A l'équinoxe de printemps :

- Les jours et les nuits sont de longueur égale à toutes les latitudes.
- La ligne du jour et de la nuit passe par les pôles (Figure 6). Aux pôles, ce serait un crépuscule perpétuel.

Au solstice d'été :

- Plus de surface de la Terre de votre hémisphère est en plein soleil que dans l'obscurité.
- Par conséquent, les journées sont plus longues que les nuits.
- Un pôle est en plein jour en continu, l'autre dans l'obscurité permanente. (Figure 7).

A l'équinoxe d'automne :

Les résultats devraient être les mêmes que pour l'équinoxe de printemps.

Au solstice d'hiver (milieu de l'hiver) :

- La plupart de la surface de la Terre dans votre hémisphère est dans l'obscurité et les jours sont plus courts que les nuits.
- Un pôle est dans la lumière du jour en continu, l'autre en continu dans l'obscurité.

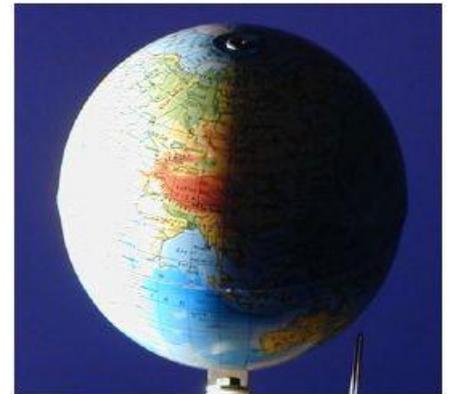


Fig. 6 La ligne jour/nuit passe par les pôles à l'équinoxe

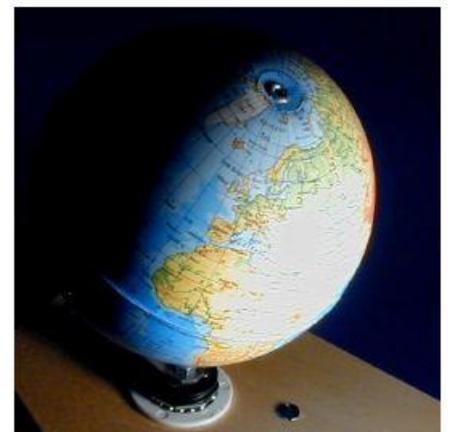


Fig. 7- Le pôle Nord est en plein jour continu pendant l'été

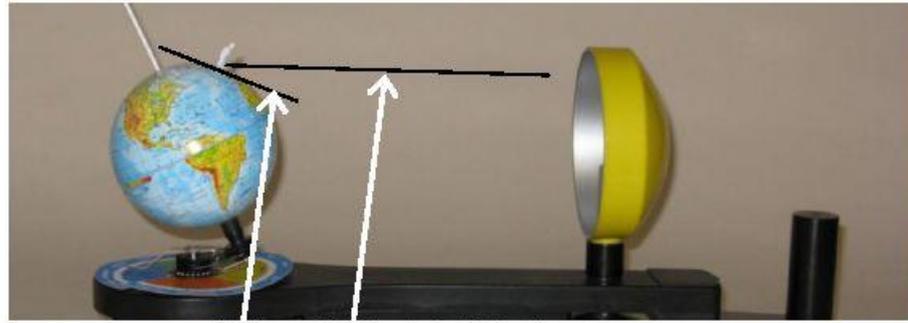
Pendant le solstice de l'hiver, si vous regardez à 60° de latitude, ce qui, dans l'hémisphère nord, passe à travers la baie d'Hudson au Canada, vous verrez que seulement un tiers de la ligne est en plein soleil à tout moment. Les jours seront donc de 8 heures et les nuits de 16 heures.

Activité – la hauteur (altitude) du Soleil à midi à des moments différents de l'année

La « hauteur » du Soleil est donnée par son angle au-dessus de l'horizon et est appelé son altitude. Elle est mesurée en degrés.

Montez le modèle A du « Tellurium ». Pour chaque trimestre de l'année (équinoxe de printemps, l'été, l'équinoxe d'automne et l'hiver) enregistrez la hauteur du soleil à midi et la longueur de l'ombre du personnage ou d'un bâton d'ombre.

Les figures 8 à 11 montrent les longueurs de l'ombre du bâton et les altitudes du soleil à une latitude de 30 degrés Nord.



Horizon . Direction du Soleil lointain .

Fig. 8 & 9. Au solstice d'hiver, l'ombre à midi est longue et le Soleil est bas dans le ciel.

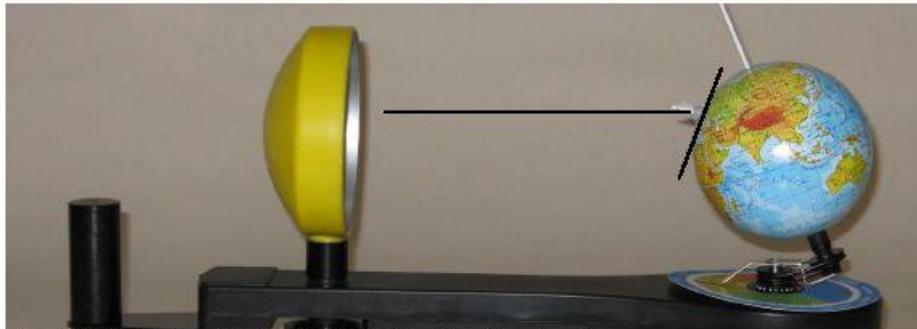


Fig. 10 & 11. Au solstice d'été, l'ombre à midi est courte et le Soleil est haut dans le ciel.

Point à apprendre

L'inclinaison de l'axe de la Terre fait que, pour n'importe quel observateur, la durée du jour et la hauteur apparente du Soleil lorsqu'il traverse le ciel changent au cours de l'année, lorsque la Terre tourne autour du Soleil. Lorsque l'hémisphère de l'observateur est incliné vers le Soleil, l'observateur a des journées plus longues et des ombres plus courtes à midi (Soleil au point plus haut) et il fait normalement plus chaud. Lorsque l'hémisphère n'est pas incliné vers le soleil, l'observateur a des journées plus courtes et des ombres plus longues (Soleil au point le plus bas) et il fait normalement plus frais. Aux équinoxes, les deux hémisphères ont des jours et des nuits de longueur égale.

Aux deux pôles, les conditions extrêmes de six mois de lumière et six mois d'obscurité sont réunies.

Cadran solaire et bâtons d'ombre

Contexte

Un cadran solaire simple réalisé à l'aide d'un simple bâton vertical ne dit pas la bonne heure toute l'année sauf aux Pôles Nord ou Sud. Les cadrans solaires déplacés d'une latitude à l'autre deviennent également inexacts.

L'activité suivante utilise le « Tellurium » pour montrer pourquoi il en est ainsi. Faire des observations équivalentes sur le terrain rendra l'activité plus concrète, amusante et facile à comprendre. Si vous faites des observations à votre emplacement, l'angle du bâton incliné par rapport à l'horizontale doit être égal à votre latitude (par exemple, pour la latitude de 40 degrés Nord, le bâton devrait être incliné à 40 degrés de l'horizontale et vers le nord).

Activité – Cadres solaires

Faire le tableau présenté à droite. Montez le modèle A du « Tellurium ». Collez le modèle de base cadran solaire sur le globe à 30 degrés de latitude (par exemple, Le Caire, Egypte) avec la flèche pointant vers le pôle le plus proche (pôle nord dans cet exemple). Placez le double bâton dans le trou central, avec le bâton incliné orienté vers le pôle. Vérifiez l'alignement de la base contre les lignes de longitude.

	Bâton vertical		Bâton incliné	
	12h00	15h00	12h00	15h00
Eté				
Equinoxe				
Hiver				

Déplacez le globe dans la position du solstice d'hiver et enregistrez les directions de tombée des deux ombres à 12h00 et à 15h00. (A 15h00 en Egypte, il sera midi dans les îles Canaries (45 degrés à l'ouest), donc alignez les îles Canaries avec le Soleil comme à midi).

N.B. Si vous vivez dans un endroit de l'hémisphère sud, placez le globe avec l'Antarctique en haut. Le bâton incliné doit pointer vers le pôle Sud et l'île Norfolk et Auckland peuvent être substitués pour l'Egypte et les îles Canaries.



Fig. 12 Les ombres des bâtons verticaux et inclinés

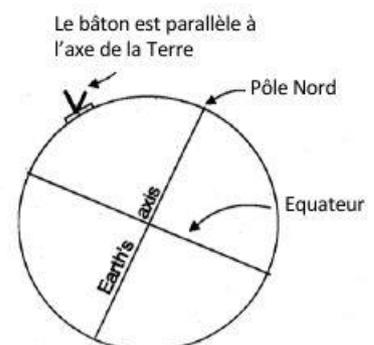
Répétez l'opération avec le globe à l'équinoxe et solstice d'été. Votre tableau devrait ressembler à ceci :

	Bâton vertical		Bâton incliné	
	12h00	15h00	12h00	15h00
Eté		—		↗
Equinoxe		↗		↗
Hiver		↘		↘

A 12h00 (midi), toutes les ombres pointent vers le pôle (Nord). Les direction des ombres de 15h00 varient pour le bâton vertical, mais sont constantes pour le bâton incliné.

Point à apprendre

L'inclinaison de l'axe de la Terre et l'orbite de la Terre autour du Soleil entraînent que la direction de l'ombre exprimée par un bâton vertical à un moment donné de la journée (par exemple 15h00) varie tout au long de l'année. Cela peut être compensé en inclinant le bâton vers un angle de la ligne de l'horizon égal à la latitude. L'ombre pendant un certain temps se situe alors toujours dans la même direction et le bâton peut être utilisé pour indiquer l'heure toute l'année. Un cadran solaire ne fonctionne précisément qu'à la latitude pour laquelle il a été conçu.



Earth's axis = axe de la Terre

Phases de la Lune – Modèle B

Observations du contexte

Donnez à vos élèves deux copies du tableau de l'annexe 4 et demandez-leur de dessiner la forme de la Lune pour autant de jours qu'ils le peuvent. Cela peut être un mélange de leurs propres observations et d'autres sources. S'ils ratent un jour, ils doivent laisser un espace vide dans le diagramme. Ils doivent remplir le tableau pendant deux mois si possible. S'ils le font, suffisamment d'informations auront alors été recueillies pour être utilisées.

Après cette période d'observation, vous pouvez demander à vos élèves de décrire la Lune, pourquoi elle brille, change de forme et d'estimer à partir de leurs données :

- La longueur d'un mois
- La forme que la Lune aurait 14 jours après leur dernière observation
- A quoi ils pensent que la Lune ressemblerait dans les nuits où ils ne l'ont pas observé.

Activité – Demi Lune

Montez le « Tellurium » comme présenté à droite (modèle B) :

1. Agrandir la Lune en plaçant la sphère blanche au sommet de la petite Lune.
2. Utilisez la sphère bleue pour indiquer la Terre.
3. Placez le disque de phases de la lune sur le bras du « Tellurium » avec le cercle marqué « Nouvelle Lune » le plus proche du Soleil.

N.B. Sur le disque de phases de la Lune, le pictogramme sous le modèle de la Lune donne la phase de la Lune. ATTENTION : le pointeur de la date n'indique pas la phase de la Lune.

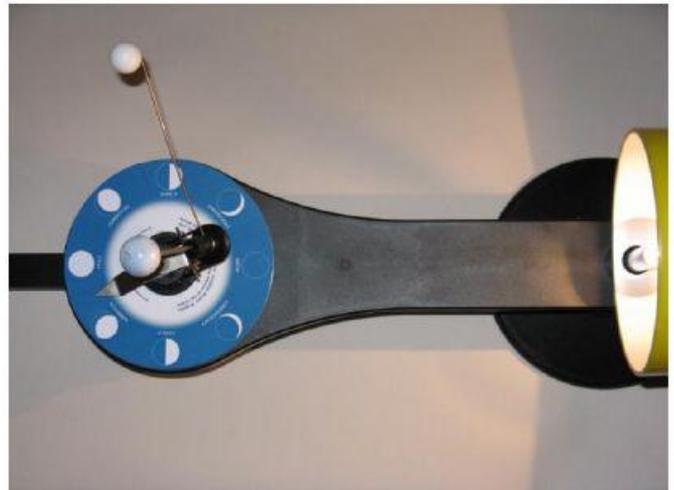


Fig. 13 Modèle B du Tellurium

Activité – Lune : Croissant de Lune, Gibbeuse et Pleine Lune

Déplacez la Lune dans les positions de Croissant de Lune, Gibbeuse et Pleine Lune et regardez la partie éclairée de la Lune visible dans chaque position, depuis la Terre. Vous verrez comment la forme de la surface éclairée visible depuis la Terre change.

Il est plus pratique si les élèves peuvent se rapprocher du « Tellurium » et regarder la Lune depuis la direction de la Terre, en changeant leur position lorsque la Lune se déplace autour de la Terre. La forme visible dans le « Tellurium » doit correspondre aux formes illustrées dans la séquence ci-dessous et imprimée sur le disque de phases de la Lune.

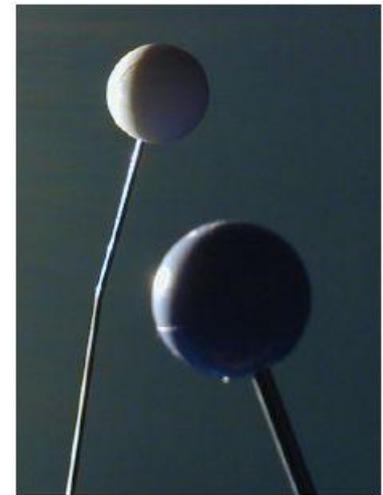
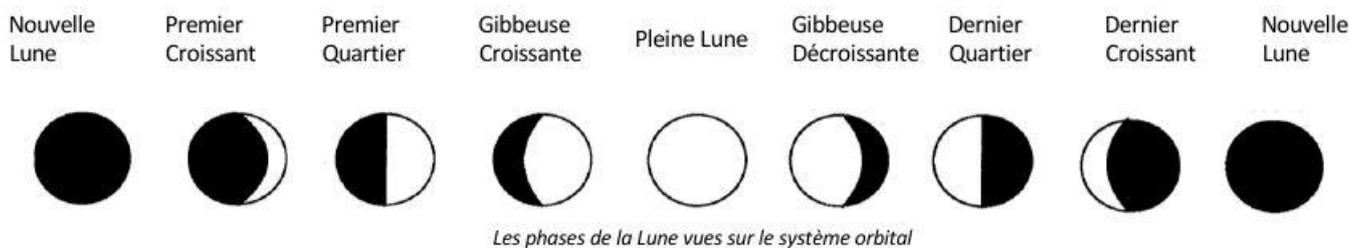


Fig.15 La Lune Croissante vue depuis la Terre



L'orientation des phases de la Lune (Croissant, Gibbeuse et Pleine) vue dans le ciel varie en fonction de la saison, la latitude et l'hémisphère de l'observateur (voir le chapitre ci-dessous « Informations supplémentaires sur la Lune »).

Point à apprendre

Les phases de la Lune sont causées par le changement de la proportion de la surface éclairée de la Lune qui est visible à partir de la Terre. Au cours d'un mois lunaire, la proportion de la Lune visible depuis la Terre augmente de zéro (Nouvelle Lune) à la face complète (Pleine Lune) et après retour à zéro à nouveau.

La phase de la Lune est fonction de l'endroit où la Lune est en rapport avec la Terre et le Soleil.

Informations supplémentaires sur la Lune

Calendrier lunaire

- Le temps moyen pour que la Lune passe par toutes les phases de son cycle, de Nouvelle Lune à Nouvelle Lune, est 29 ½ jours.
- Pendant qu'elle fait un tour complet de la Terre, la Lune tourne sur son propre axe une fois, donc un jour lunaire est de même durée qu'un mois lunaire (29 ½ jours de la Terre). Cela signifie également que la Lune présente toujours la même face à la Terre.
- Il y a 12 mois civils dans l'année, mais 12 mois lunaires représentent seulement 354 jours (29,5 x 12). Les événements comme le Ramadan qui se produisent tous les 12 mois lunaires commencent 11 jours plus tôt chaque année.

La Lune Croissante vue de différentes latitudes

Le croissant de la Lune a toujours suscité un grand intérêt car c'est une forme inhabituelle. Mais est-ce qu'elle s'apprécie pareil de n'importe quel endroit sur la surface de la Terre ?

La réponse est Non, la forme est la même, mais l'orientation de la forme par rapport à l'horizon des téléspectateurs est tout à fait différente. Elle ressemble aux dessins ci-dessous :

Depuis l'Europe du Nord

Depuis l'Afrique du Nord

Depuis l'Equateur

Depuis l'Australie



Il n'est pas surprenant que, dans certaines parties du monde, la Lune croissante ait été comparée à un bateau.

Eclipses de la Lune et du Soleil – Modèle C

Contexte

Une éclipse solaire se produit lorsque la Lune se trouve exactement entre la Terre et le Soleil. L'ombre projetée par la Lune ne couvrira pas la totalité de la surface de la Terre – voir figure 16. A tout moment, une petite partie de la Terre peut être en éclipse totale, une autre partie en éclipse partielle, mais la plupart ne sera pas en éclipse. Ce qu'un observateur voit (le cas échéant) est fonction de son emplacement. Comme les éclipses solaires peuvent durer plusieurs heures au total, la Terre tourne pendant l'éclipse, qui est visible à plusieurs endroits sur la Terre, à différents moments. Ceci est dû par la rotation de la Terre, et non pas le mouvement de la Lune (qui se déplace très peu au cours de l'éclipse).

Une éclipse lunaire se produit lorsque la Lune passe dans l'ombre de la Terre. Toute personne en mesure de voir la Lune à ce moment là, verra l'éclipse.

Pour qu'une éclipse se produise, la Lune doit être en phase de « Pleine Lune » ou de « Nouvelle Lune » ET sur le plan de l'orbite de la Terre autour du Soleil. La plupart du temps, la Lune est soit « au-dessus » soit « en-dessous » du plan de l'orbite de la Terre autour du Soleil. Ceci est dû au plan de l'orbite de la Lune autour de la Terre qui est incliné à un angle par rapport au plan de l'orbite de la Terre autour du Soleil. La Terre, le Soleil et la Lune sont alignés de la manière requise pour que les éclipses solaires et lunaires se produisent, seulement tous les six mois, environ.

Activité – Le Cycle de l’Éclipse

Montez le modèle C du système (montré à droite).

1. Placez la sphère bleue sur l’axe de la terre pour faire une petite Terre.
2. Utilisez la petite Lune.
3. Placez la carte blanche dans le porte-cartes pour voir l’ombre de la Terre et de la Lune.

Dans ce modèle, la Terre et la Lune sont à l’échelle et la distance entre elles est indicative du grand espace entre nous et la Lune.

Tournez le bras et indiquez les ombres de la Terre et la Lune sur la carte. Pendant la plupart des mois l’ombre lunaire ne coïncidera pas avec l’ombre de la Terre, mais parfois, elles coïncident et produisent une éclipse du Soleil et/ou de la Lune au cours du mois. Quand une éclipse se produit sur le modèle, vous pouvez voir l’ombre de la Lune sur la Terre (éclipse solaire) ou la Lune devenir moins brillante lorsque cela tombe dans l’ombre de la Terre (éclipse lunaire).



Fig. 16 Eclipse du Soleil. L’ombre de la Lune tombe sur la terre. La position de l’ombre sur la Terre variera d’une éclipse à l’autre.



Fig. 17 Pas d’éclipse. La plupart des mois il n’y a pas d’éclipse car la Lune passe au-dessus ou en dessous de la ligne de la Terre et le Soleil.

Annexe 1 – Comment construire un axe Nord-Sud à l'école ?

Il est très utile d'établir les emplacements des points de la boussole, à la fois dans votre salle de classe et à l'extérieur où vous avez l'intention d'observer le Soleil. Les informations prises à des endroits différents peuvent être comparées seulement de cette façon. Il y a plusieurs façons de construire un axe Nord-Sud.

1. Vous pouvez travailler avec une boussole magnétique, mais n'oubliez pas de tenir compte des variations magnétiques, cela sera généralement montré sur une carte de bonne qualité. Si la variation est 6° à l'Ouest, cela signifie que le vrai Nord sera 6° à l'Est de la direction que la boussole pointe. Vous devez aussi vous assurer que la boussole ne soit pas interférée avec les métaux dans le bâtiment ou les champs électriques ; ceci peut-être particulièrement le cas où il y a des moteurs électriques ou à côté d'un ascenseur par exemple. Pour plus de précision, il est plus sûr d'utiliser une boussole à l'extérieur et d'allonger la ligne Nord-Sud dans votre salle de classe à travers une fenêtre si l'on arrive à se placer convenablement.
2. Une autre méthode est d'obtenir un bon plan local à grande échelle. Avec deux punaises, marquez votre position et celle d'un point de repère important. Posez la carte à plat et alignez les deux punaises sur le repère. L'axe Nord/Sud de la carte sera sur l'axe Nord/Sud de votre position. Une fois établi, marquez cet axe définitivement sur le sol. Deux piquets en ligne sont une bonne méthode, ou copiez M. Isaac Newton en marquant une ligne sur un rebord de fenêtre.
3. Vous pouvez utiliser le Soleil pour vous aider à trouver la ligne Nord/Sud en prenant :
 - La direction de l'ombre la plus courte, même si cela est parfois difficile à établir avec précision.
 - La direction de l'ombre à midi, mais regardez l'annexe 2 pour plus de détails sur la façon d'établir votre midi.
 - Utilisant l'ombre projetée par un bâton vertical qui a été érigé au centre d'un certain nombre de cercles concentriques. Dans la matinée, marquer le point où l'extrémité de l'ombre atteint l'un des cercles. Dans l'après-midi, la pointe de l'ombre traversera le même cercle, marquez le point. Tracez une ligne entre ces deux points, c'est la ligne Est-Ouest. Afin de minimiser l'erreur, vous pouvez refaire l'exercice ou utiliser plus d'un cercle.

Annexe 2 – Comment relier l'heure de votre horloge à l'heure du cadran solaire ?

Vous pouvez penser qu'à 12h00 sur votre horloge, l'ombre du Soleil se situera le long de l'axe Nord/Sud. Ceci est toutefois très peu probable pour trois raisons principales :

1. Votre horloge peut avoir été ajustée pour l'heure d'été qui généralement avance l'horloge d'une heure pour qu'il soit midi à 13h00.
2. Votre horloge indiquera l'heure de votre fuseau horaire. Pour obtenir l'heure du cadran solaire, vous avez besoin de connaître votre longitude de base (c'est-à-dire liée à votre fuseau horaire) et d'ajuster votre heure de 4 minutes pour chaque degré de longitude où vous vous trouvez, à l'Est ou à l'Ouest de votre longitude de base. Pour connaître votre longitude de base, vous devez compter 15° ($360^\circ / 24$ heures) pour chaque heure qui vous sépare (que ce soit en avance ou en retard) du temps moyen de Greenwich (qui est basé sur une longitude de 0 degrés).
3. Le Soleil indique l'heure de votre cadran solaire à votre ligne de longitude, alors que votre montre même si elle ajustée vous indiquera une heure moyenne. La différence peut être de 15 minutes et est causée par l'orbite de la Terre autour du Soleil légèrement elliptique, ce qui signifie que la vitesse de la Terre dans l'espace change. Cela affecte le temps qu'il faut pour un observateur sur la surface de la Terre pour découvrir un midi, suivi d'un autre.

Exemple :

Heure de votre montre12h30
Réglage pour l'été.....-1h00
11h30

Réglage de votre longitude. Si votre école est 3 degrés à l'Ouest de la longitude sur laquelle votre heure est basée.

Votre horloge aura 3 x 4 minutes d'avance. -0h12
11h18

Votre cadran solaire devrait lire 15 minutes de chaque côté de 11h18.

Annexe 3 – Stockage, entretien et pièces détachées.

Stockage

Conservez le système dans un endroit frais et sec, éloigné de la lumière du Soleil et de toute source de chaleur ou poussière. Lorsqu'il n'est pas utilisé ou en présentation, merci de le couvrir avec le sac de protection fourni.

Nettoyage/Entretien

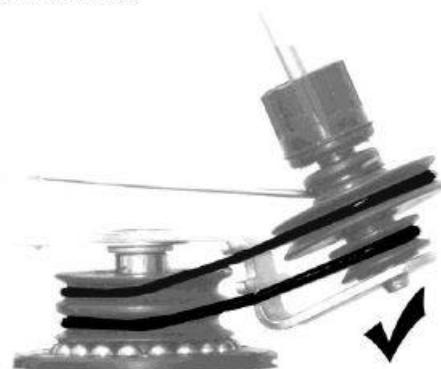
Le système peut-être nettoyé avec un chiffon non pelucheux.

Retirez la poulie avec la Lune attachée et nettoyez le rouage et l'axe noire autour de laquelle elle tourne.

Une fois par an, appliquez une petite quantité d'huile adaptée sur les roulements à billes.

Votre système doit tourner en douceur. Si votre système ne tourne pas doucement, vérifiez la position des anneaux en caoutchouc noir dans l'engrenage présent sous le globe terrestre. Ils doivent ressembler à la photo de droite.

Toutes les vis auront été correctement serrées en usine. Un serrage excessif des vis peut causer des difficultés dans la rotation de la Terre et de la Lune.



Pièces détachées

Des pièces de rechange sont disponibles chez votre fournisseur ou fabricant.

Ampoule et alimentation électrique

L'ampoule et l'alimentation électrique fournies avec le système travaillent ensemble pour donner un rendement lumineux optimal. Si l'un d'entre eux tombe en panne, commandez des rechanges auprès de votre fournisseur ou fabricant, car le remplacement des autres ampoules ou des transformateurs peuvent entraîner un mauvais éclairage, des dommages aux composants ou un fonctionnement risqué.

Annexe 4 – Tableau de la Lune

Chaque jour, veuillez dessiner la forme de la Lune, enregistrez l'heure et indiquez la position de la Lune dans le ciel par rapport à un arbre ou une cheminée. Faites toujours l'observation du même endroit.
