

Auteurs : Mireille Hartmann(plus d'infos)

Résumé : [Séquence] - Repérer le mouvement du Soleil durant la journée. Essayer de le reproduire par équipes de deux enfants (Terre et Soleil) : mimer les différentes possibilités. Conclure. Se documenter. Modéliser le jour et la nuit avec des boules et des lampes de poche. Mimer avec trois enfants (Terre, Lune et Soleil) différentes configurations.

Copyright : Creative Commons France. Certains droits réservés.



Qu'est-ce qui tourne? Autour de quoi ? ("Explorer le ciel est un jeu d'enfant")

Source : ouvrage [Explorer le ciel est un jeu d'enfant](#) de Mireille Hartmann, Editions Le Pommier

Cette séquence se compose de trois parties :

1. [Faire le point sur les connaissances des élèves](#)
2. [Consulter des documents](#)
3. [S'intéresser au mouvement \(apparent\) du Soleil](#)
4. [S'intéresser aux mouvements de la Terre](#)

1. Faire le point sur les connaissances des élèves

Les élèves disent ce qu'ils savent du Soleil mais aussi de la Terre. Prenez quelques notes, en particulier sur ce qui est dit à propos des tailles et des distances relatives aux deux astres, et sur le fait que ces derniers peuvent être animés ou non d'un ou plusieurs mouvements (rotation, révolution).

Dans leurs cahiers d'expériences, les enfants consignent par écrit et à l'aide de schémas leurs propres idées, connaissances, et interrogations. Sont notées également les questions posées par le groupe classe.

2. Consulter des documents

Les enfants recherchent d'abord des documents iconographiques sur les deux astres impliqués, puis se renseignent sur leurs caractéristiques. Ensuite, concernant les distances et les mouvements, plusieurs options sont possibles selon l'état des connaissances de vos élèves et suivant la façon dont vous désirez qu'ils complètent ces dernières : soit vous allez privilégier la démarche concrète (simulations), soit vous laisserez les enfants faire leurs investigations dans des publications ou sur Internet. Par la suite, ils auront naturellement envie d'en savoir plus sur le système solaire, les étoiles, les galaxies, etc., leurs recherches pouvant se poursuivre dans les semaines à venir.

3 - S'intéresser au mouvement (apparent) du Soleil

Chacun aura pu constater que le Soleil « se lève le matin et se couche le soir », mais comment en savoir plus ? En repérant sa trajectoire dans le ciel durant une journée.

Repérer la trajectoire du Soleil

Il est nécessaire d'avoir une vue assez dégagée vers l'est, le sud, et l'ouest. A partir des éléments du paysage, repérer le matin (par un très bref balayage du regard) la position du Soleil, le plus tôt possible ou dès qu'il paraît. Noter cette position sur un croquis reproduisant à peu près le profil du paysage. Ensuite, anticiper où sera le Soleil un peu plus tard, au début de la récréation par exemple, et le vérifier en prenant soin de se placer au même endroit, surtout si l'arrière-plan n'est pas très éloigné. (Notez que l'idéal est de faire ce genre de repérage sur la vitre d'une salle exposée au sud, chaque repère étant placé à l'endroit de la vitre où un petit cache amovible masquera le Soleil à un observateur fixe). Refaire la même opération plusieurs fois : en joignant les repères à la mi-journée, une courbe s'esquissera, permettant alors d'anticiper le trajet du Soleil dans l'après-midi.

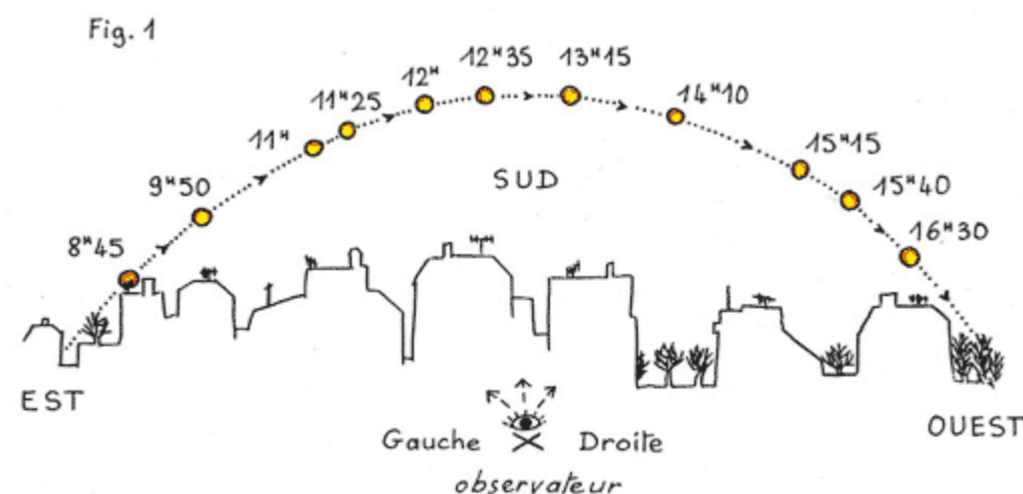


Fig. 1 : exemple de repérage de la trajectoire du Soleil

En faisant face à la trajectoire du Soleil, les enfants constatent que l'astre se lève à gauche, monte et culmine face à eux à la mi-journée, puis descend pour aller se coucher à droite : c'est donc le sens des aiguilles d'une montre. En utilisant une boussole, ils voient que l'est est sur leur gauche, le sud face à eux, et l'ouest sur leur droite. (L'ombre d'un simple bâton vertical permettrait d'en savoir plus à ce sujet et sur l'évolution de la trajectoire du Soleil au fil des saisons).

Commenter et débattre

Les élèves analysent ce mouvement diurne du Soleil que chacun a pu observer, et en discutent pour savoir si le Soleil tourne vraiment autour de la Terre pour produire le phénomène du jour et de la nuit. S'ils savent que ça n'est pas le cas, ils cherchent d'autres exemples de mouvements apparents (ou plutôt relatifs car tout dépend du référentiel que l'on choisit), par exemple, le paysage que l'on voit défiler à bord d'un véhicule en marche ou les maisons qui tournent autour du manège, ou l'impression que notre train démarre alors que c'est celui d'à côté qui part, etc.

Quel que soit le point où en sont vos élèves, deux simulations simples et ludiques peuvent être proposées pour qu'ils se rendent compte que le phénomène du jour et de la nuit peut être obtenu aussi bien en faisant graviter le Soleil autour de la Terre en un jour que l'inverse...

Faire graviter le Soleil autour de la Terre en un jour

Le groupe classe se scinde en deux, le premier demi-groupe se répartit en binômes tandis que le second regardera ses camarades dans un premier temps puis fera la simulation à son tour.

Dans chaque binôme, un enfant-Terre – dont l'œil représente un observateur – demeure immobile tandis qu'un enfant-Soleil va graviter autour de lui dans le sens observé, en se plaçant d'abord à sa gauche (c'est le matin), puis en passant devant lui (c'est la mi-journée), puis à sa droite (c'est le soir) et enfin derrière lui (c'est la nuit), avant de réapparaître à sa gauche pour commencer une nouvelle journée.

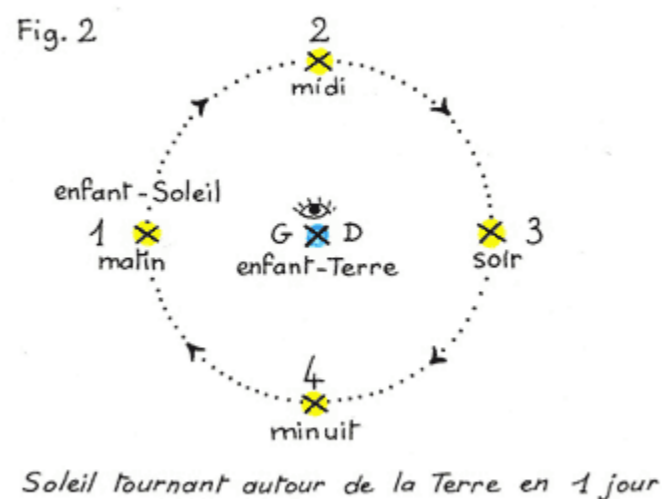


Fig. 2 : diagramme de l'enfant-Soleil gravitant autour de l'enfant-Terre

Dans cette simulation, le « Soleil » a donc bien produit le jour et la nuit sur « Terre » en se déplaçant dans le même sens que ce qui a été observé précédemment dans le ciel. Les enfants remarquent que l'effet serait le même si le « Soleil » gravitait dans l'autre sens, mais que les directions de ses leviers et de ses couchers seraient bien sûr inversées.

Faire graviter la Terre autour du Soleil en un jour

Peut-on obtenir le jour et la nuit en inversant le rôle des deux astres ? Au départ, l'enfant-Terre doit se placer à droite de l'enfant-Soleil, fixe cette fois, pour apercevoir celui-ci sur sa gauche (matin). Mais deux possibilités s'offrent à lui pour qu'à midi il se trouve face à son camarade (peu importe si celui-ci lui tourne le dos) : ou bien il doit commencer par reculer puis marcher de côté pour effectuer une translation (fig. 3 a), ou bien il peut avancer mais en effectuant un demi-tour sur lui-même. La figure 3 montre que dans le premier cas, l'enfant-Terre regarde toujours dans la même direction au cours de son périple, alors que dans le deuxième, il doit, pour aller à chaque étape suivante, faire un demi-tour sur lui-même.

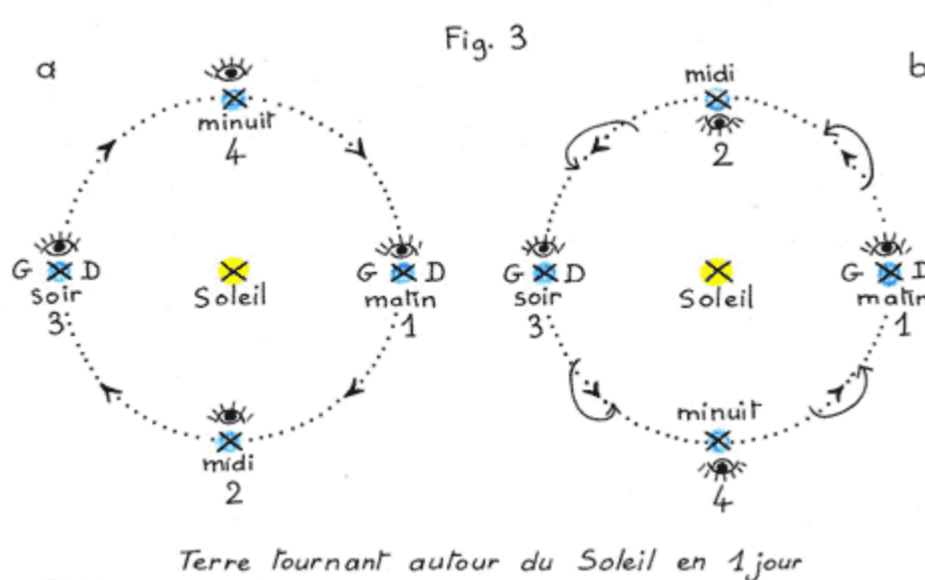


Fig. 3 : deux diagrammes a et b montrant les deux possibilités pour l'enfant-Terre

Question : la Terre fait-elle vraiment le tour du Soleil en un jour pour que se produise le jour et la nuit ? N'y a-t-il pas une autre possibilité ?

4 - S'intéresser aux mouvements de la Terre

Un bon nombre d'enfants diront – si ce n'est déjà fait depuis un certain temps – que la Terre tourne sur elle-même « pour faire le jour et la nuit », donc en un jour, et qu'elle met une année, 365 jours, pour faire le tour du Soleil... Reste à savoir dans quel sens elle doit effectuer sa rotation d'une part, et sa gravitation d'autre part : de nouvelles simulations pourront-elles l'indiquer ?

Simuler la rotation de la terre sur elle-même

Les enfants se remettent en demi groupe classe et en binômes enfant-Terre et enfant-Soleil, ce dernier restant fixe comme précédemment (mais il peut effectuer une lente rotation sur lui-même si ce sujet a déjà été évoqué). L'enfant-Terre se remet en position matin avec le Soleil sur sa gauche. Il trouve ensuite facilement le sens de sa rotation sur lui-même pour voir le Soleil en face de lui : c'est le sens inverse du mouvement apparent du Soleil, ce qui est logique, diront les enfants, puisque l'on voit les maisons « reculer » lorsque l'on est dans une voiture qui avance.

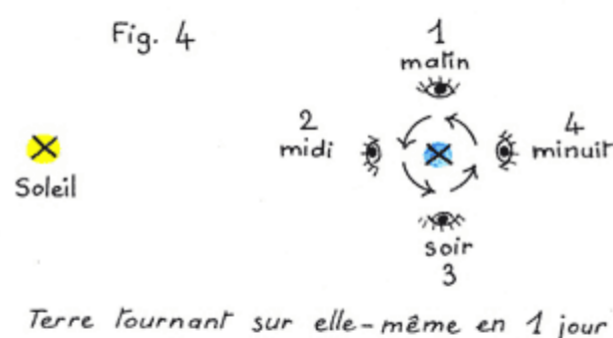


Fig. 4 : diagramme montrant la rotation de l'enfant-Terre sur lui-même

Cette (re)découverte par les enfants du phénomène du jour et de la nuit peut faire l'objet d'une modélisation aussi simple que ludique

Modéliser le jour et la nuit

Matériel par binôme :

- 1 boule (boule de polystyrène, balle de mousse ou... pomme !)
- 1 bâton (demi-brochette en bois ou aiguille à tricoter)
- 3 punaises de couleurs différentes
- 1 figurine en papier
- 1 lampe de poche

En demi-groupe classe, les élèves se remettent en binôme dans un coin de la classe légèrement assombri. La Terre est représentée par la boule plantée sur son bâton, le Soleil, par la lampe de poche que l'on allume : que remarque-t-on ? Qu'une moitié de la boule est éclairée et que l'autre est dans l'ombre, cela, quelle que soit la position de la lampe par rapport à la boule. Mais si on fait tourner celle-ci (son bâton étant vertical) dans un sens ou dans l'autre, on s'aperçoit qu'avec une lampe trop haute, certaines régions restent toujours éclairées tandis que d'autres sont toujours dans l'ombre (Fig.5 a). Comment alors faire alterner le « jour et la nuit » pour toutes les régions de la « Terre » ? En éclairant la boule de face (b), la lampe se situant à peu près au niveau de l'équateur (ce qui est le cas particulier des deux équinoxes, mais ce sujet, traité dans un de nos ouvrages ne sera pas abordé ici)

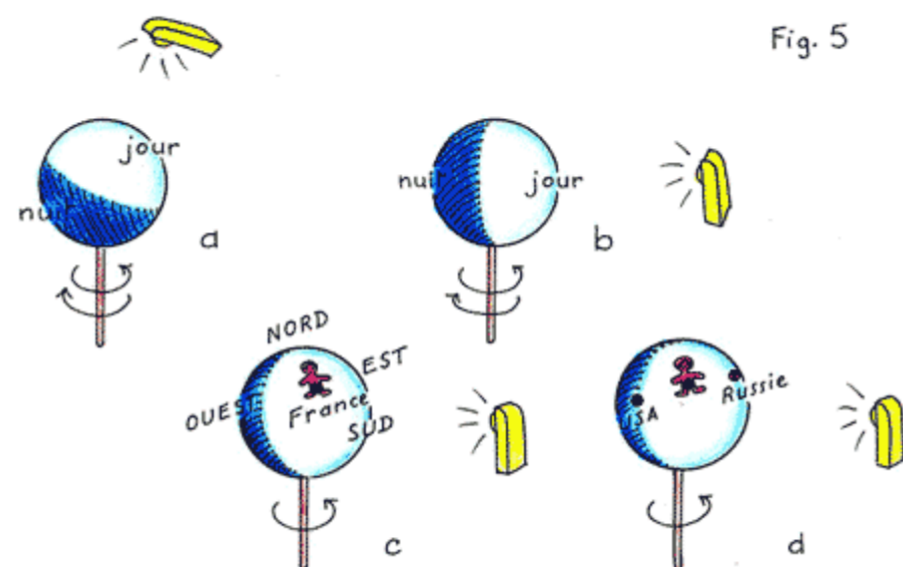


Fig. 5 (a : la boule éclairée en surplomb, b : éclairée de face, c : avec la punaise France sur le personnage, d : avec les 3 punaises France, Russie, USA)

On plante ensuite une punaise sur la figurine pour situer la France (en tenant compte de sa position réelle par rapport aux deux pôles) : dans quel sens faut-il faire tourner la boule pour que la figurine voie le soleil apparaître à sa gauche ? Dans le sens de la simulation précédente, donc le sens inverse des aiguilles d'une montre. Ainsi, tout comme nous l'avons vu avec notre boussole, le personnage voit bien le soleil de lever à l'est, culminer au sud, puis se coucher à l'ouest (c).

On ajoute une punaise de part et d'autre de la France pour représenter la Russie et les USA (d) : dans quel pays verra-t-on se lever le Soleil en premier ? En Russie. En dernier ? Aux USA. Quel moment de la journée est-ce dans ces deux pays lorsque c'est la mi-journée en France ? L'après-midi en Russie, le matin aux USA.

Simuler la gravitation de la Terre autour du Soleil

Il s'agit maintenant pour l'enfant-Terre de se déplacer autour de l'enfant-Soleil tout en tournant sur lui-même (dans le bon sens). Eh bien, contre toute attente, le sens de gravitation, lui, ne pourra être défini (Fig.6). En effet, peu importe si l'enfant-Terre commence par avancer (a) ou par reculer (b) tout en tournant sur lui-même : dans les deux cas il verra le « Soleil » se lever sur sa gauche, puis se trouver face à lui, puis sur sa droite, puis derrière lui.

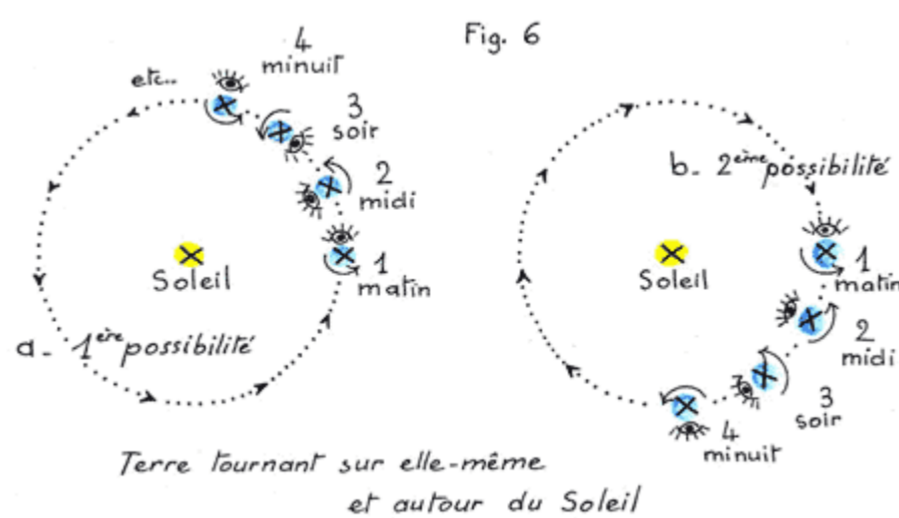


Fig.6 deux diagrammes a et b montrant les deux possibilités de gravitation de l'enfant-Terre

En se documentant, les élèves verront que le sens de gravitation de la Terre est le même que celui de sa rotation, tout comme c'est le cas pour les autres planètes du système solaire – Vénus toutefois faisant exception à la règle avec une rotation dite rétrograde –.

Pour terminer, les enfants-Terre peuvent compter et comparer combien de fois ils voient chacun le « Soleil » se lever tandis qu'ils effectuent le tour complet du « Soleil ». Ils en déduisent que trois paramètres interviennent : vitesse de rotation, de gravitation, et rayon de l'orbite. Une lecture doc. leur apprendra que ces deux derniers paramètres sont liés : plus une planète est proche du Soleil, plus elle gravite rapidement autour de lui, et vice et versa.

En savoir plus sur la Toile :

- Sur le système solaire :

<http://www.neufplanetes.org/>

http://www2.unil.ch/sc/pages/bazar/articles/phys/matiere/4_matiere.htm

http://lamap.inrp.fr/scientifique/astonomie/essentiel/systeme_solaire.htm