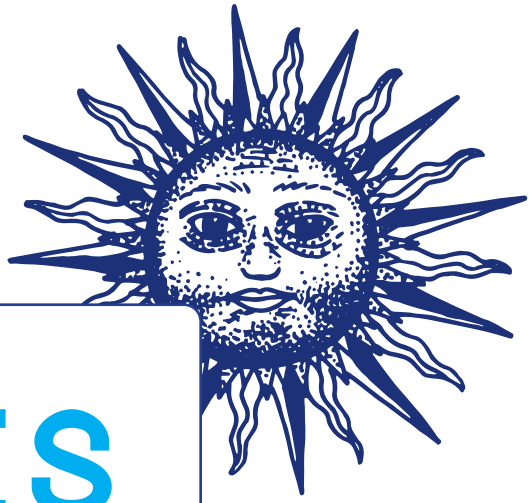
OCTOBRE
2022
N° 26



SCIENCES EN CADENCE

Le magazine qui accompagne les instituteurs



LE SOLEIL A RENDEZ-VOUS AVEC LA LUNE !



ASBL HYPOTHESE

ASBL HYPOTHESE

L'ASBL HYPOTHÈSE EST UN LIEU DE RECHERCHE, DE RESSOURCES ET DE FORMATION EN DIDACTIQUE DES SCIENCES.

RESSOURCES DIDACTIQUES

FORMATIONS ET ACCOMPAGNEMENT

RECHERCHE COLLABORATIVE

PRÊT DE MATÉRIEL

- Stimule le questionnement, la réflexion par les sciences ;
- Suscite l'intérêt pour les sciences et techniques ;
- Facilite la découverte des sciences aussi hors des murs de l'école ;
- Crée des séquences inspirées des écrits de la recherche en didactique des sciences.

S'adresse aux enseignants des élèves de 3 à 15 ans et aux animateurs scientifiques.

Composée, en inter-réseaux, de didacticiens des sciences des Hautes — Ecoles, d'instituteurs, d'enseignants en sciences et de pédagogues.

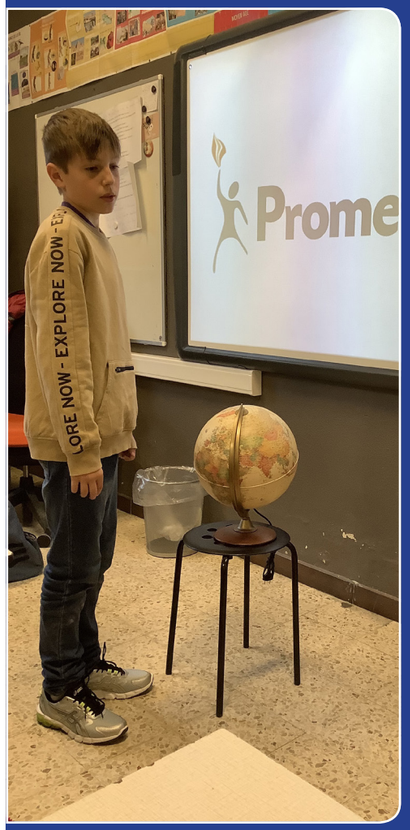
RETROUVEZ L'ENSEMBLE DE NOS OUTILS SUR WWW.HYPOTHESE.BE

COORDONNÉES

Centre d'affaires Natalis
Rue Natalis, 2 4020 Liège
Tél : 042670599
contact@hypothese.be

HEURES D'OUVERTURE

Du lundi au vendredi de 9h à 16h30









SOMMAIRE

3 **Édito**

4 **En quête de sciences**

Le soleil a rendez-vous avec la lune

En un minimum de temps

Boite à outils

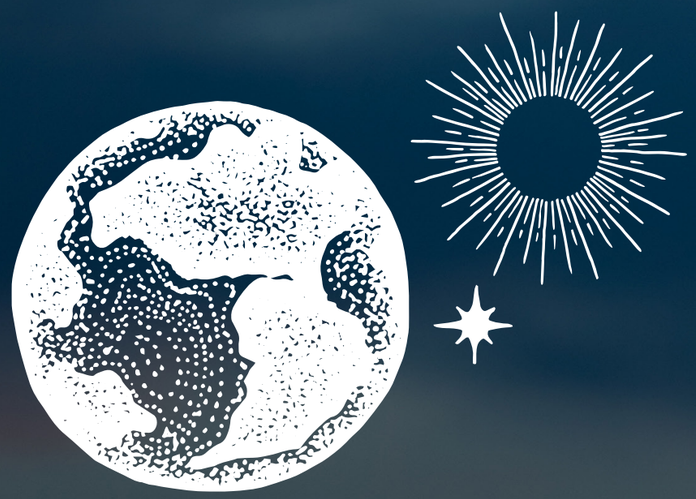
24 **Moment didactique**

Utiliser un modèle pour réfléchir et pour expliquer

26 **Idées à (Ap)prendre**

Un rituel météo qui se construit de jour en jour

ÉDITO



Une nouvelle cadence !

Les magazines seront au nombre de huit durant cette année scolaire 2022-2023.

Vous retrouverez dans chaque numéro les rubriques habituelles : la séquence « En quête de sciences », la boite à outils, le moment didactique et l'idée à (ap) prendre. Trois des huit magazines présenteront une séquence au sein de laquelle la sortie est un incontournable.

Ce premier numéro de l'année vous plonge dans le système Terre-Soleil-Lune… une thématique complexe mais tellement intéressante, très appréciée des élèves, envieux d'en savoir plus sur l'univers dans lequel ils grandissent !

N'hésitez pas à aller sur le site sciencesencadence.be pour consulter la version électronique de ce magazine et les outils nécessaires au bon déroulement de la séquence.

Nous vous rappelons également que notre projet Stimuli Sciences vous permet de bénéficier d'un accompagnement gratuit pour l'appropriation (ou la conception) d'une séquence en sciences. Pour plus de détails sur ce projet : https://www.hypothese.be/index.php/2019/09/11/projet-stimuli-sciences/

Nous vous souhaitons de bons raisonnements avec vos élèves tout au long de cette année !

ASBL HYPOTHESE

EN QUÊTE DE SCIENCES
EN UN MINIMUM DE TEMPS

Séquence à destination des élèves des classes de 5e primaire

LE SOLEIL A RENDEZ-VOUS AVEC LA LUNE !

Interpellés sur l'évidence que les journées alternent avec les nuits depuis leur naissance, les élèves ont débuté cette démarche en donnant leurs conceptions explicatives. L'utilisation de modèles leur a permis de faire évoluer leurs conceptions sur cette question et de comprendre également les différentes phases de la Lune. Cette thématique complexe a trouvé sens grâce à l'utilisation des modèles et en scindant les notions. En effet, envisager la rotation de la Terre et la révolution de la Lune en même temps est difficile. Il est plus opportun de maitriser la notion de rotation de la Terre avant d'ajouter la rotation et la révolution de la Lune autour de la Terre.

MATÉRIEL :

Le matériel peut être emprunté à l'ASBL Hypothèse moyennant une caution.
Le matériel en bleu est téléchargeable gratuitement sur le site sciencesencadence.be

- Un cahier de traces ;
- Le modèle du système Terre-Soleil-Lune[1] ;
- Une mappemonde ;
- Deux figurines ;
- Pâte à fixe ;
- Une lampe de chevet ;
- Des lampes de poches ;
- Un ballon de basquet ;
- Un carton sur lequel est collé une petite perle et un grain de sable.

OBJECTIFS

Savoirs :

Sciences

- Définir le Soleil comme une étoile, la Terre comme une des planètes du système solaire et la Lune comme un satellite naturel de la Terre ;
- Préciser que le Soleil est une source de lumière tandis que la Lune renvoie la lumière qu'elle reçoit du Soleil ;
- Décrire les mouvements de la Terre : rotation et révolution ;
- Associer la durée de la rotation complète de la Terre à un jour ;
- Décrire le mouvement de la Lune autour de la Terre ;
- Associer l'alternance journée/nuit à la rotation de la Terre ;
- Utiliser les termes : rotation, révolution, satellite, étoile, planète.

[1] Le modèle utilisé « Les phases de la Lune, comment ça marche ? » est un outil mis au point par le Planétarium de l'Observatoire de Bruxelles. Il est téléchargeable sur le site sciencesencadence.be

Savoir-faire :

Sciences

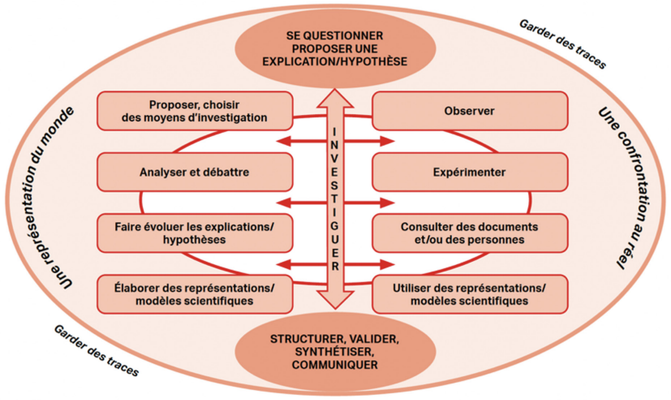
- Repérer s'il fait jour ou nuit à un endroit donné, en fonction des positions respectives de l'observateur et du Soleil ;
- Utiliser des modèles du système Soleil-Terre-Lune pour expliquer l'alternance journée/nuit, la longueur d'une journée et les phases de la Lune ;

Français

- Mettre en mots sa pensée : formuler des questions en lien avec les apprentissages ; verbaliser un raisonnement scientifique ;
- Partager ses écrits réflexifs : confronter les idées entre elles ;
- Schématiser un raisonnement scientifique.

FMTTN

- Utiliser les fonctionnalités de l'outil de communication : destinataire, objet et insérer un corps de texte et une pièce jointe.



Canevas qui modélise différentes possibilités de démarches d'investigation en sciences.

Référentiel de sciences, Tronc commun, Pacte pour un enseignement d'excellence, Fédération Wallonie-Bruxelles.
P19 — À paraitre.

Les pictogrammes ci-dessous sont des guides pour vous situer dans la démarche scientifique proposée :

Se représenter le monde

Confronter au réel

Structurer
I : Intérmédiaire
F : Finale

D'autres pictos précisent les moyens utilisés pour travailler ces trois grands moments de la démarche d'apprentissage :

Se questionner

Analyser et débattre

Faire évoluer les explications et hypothèses

Elaborer des représentations, des modèles scientifiques.

Choisir des moyens d'investigations

Observer

Expérimenter

Consulter des documents et/ou des personnes ressources

Utiliser des représentations/modèles scientifiques

Garder des traces

DÉROULEMENT

Cette séquence a été menée dans une classe de 5e année primaire. Nous insistons sur le fait que pour associer la durée de la rotation complète de la Terre à un jour et pour pouvoir décrire le mouvement de la Lune autour de la Terre, il est essentiel de décomposer les notions. En effet, nous n'envisageons pas de modèle qui permet de comprendre le système solaire dans sa globalité. Deux moments rythment donc cette séquence : un est consacré à l'alternance journée/nuit et l'autre aux mouvements de la Lune et à ses phases. Un troisième moment est consacré à la rencontre avec une spécialiste.

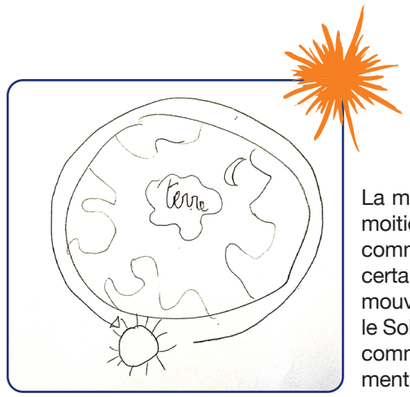
L'alternance journée/nuit

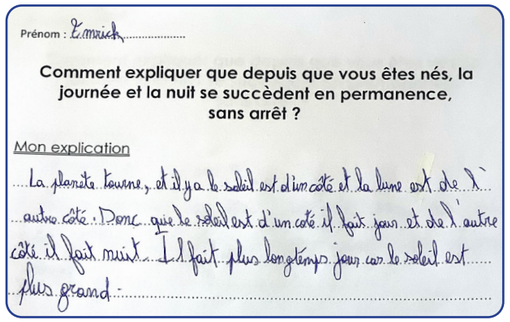
1. Mobiliser par un relevé de conceptions

Au début des périodes de la journée consacrées à l'éveil scientifique, l'enseignante annonce aux élèves qu'ils vont entrer en raisonnement sur la compréhension du système solaire. Elle les lance alors dans une réflexion individuelle quant à l'alternance des journées et des nuits.

«Comment expliquer que depuis que vous êtes nés, la journée et la nuit se succèdent en permanence, sans arrêt ?»

Les élèves réfléchissent seuls à cette question et énoncent assez facilement des idées. Certaines de ces idées semblent à dépasser mais il reste important de les exprimer Certains commencent par le dessin pour faciliter la mise en mots de leurs premières explications.




Prénom : Emrich

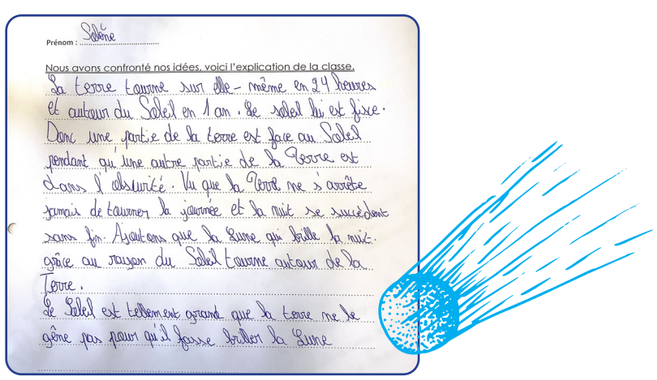
Comment expliquer que depuis que vous êtes nés, la journée et la nuit se succèdent en permanence, sans arrêt ?

Mon explication

La planète tourne, et il y a le soleil est d'un côté et la lune est de l'autre côté. Donc que le soleil est d'un côté il fait jour et de l'autre côté il fait nuit. Il fait plus longtemps jour car le soleil est plus grand.

La majorité des élèves décrivent les mouvements des astres. Plus de la moitié a connaissance de la rotation de la Terre sur elle-même et l'évoque comme facteur déterminant cette alternance journée/nuit. Cependant, certains pensent que le Soleil tourne autour de la Terre et associent ce mouvement à cette alternance. Ils disent que quand il fait nuit chez nous, le Soleil est allé à l'autre bout de la Terre. La Lune est considérée par tous comme un astre de la nuit. Il y pas mal de confusion entre les mouvements à l'origine l'alternance jour-nuit et de la succession des saisons.

L'enseignante engage un débat d'idées. Des explications sont partagées, confirmées par certains, réfutées par d'autres. Ce débat permet d'aboutir à une première explication collective.


Prénom : Salomé

Nous avons confronté nos idées, voici l'explication de la classe.

La Terre tourne sur elle-même en 24 heures et autour du Soleil en 1 an. Le soleil lui est fixe. Donc une partie de la terre est face au Soleil pendant qu'une autre partie de la Terre est dans l'obscurité. Vu que la Terre ne s'arrête jamais de tourner la journée et la nuit se succèdent sans fin. Ayant en que la Terre qui brille la nuit, grâce au reflet du Soleil tourne autour de la Terre.

Le Soleil est tellement grand que la terre ne le gêne pas pour qu'il puisse briller la Lune

2. Utiliser des modèles pour comprendre

A. Un modèle Terre — Soleil pour envisager l'alternance journée/nuit.



L'enseignante annonce l'utilisation d'un modèle afin d'apporter des éléments de réponse à la question de départ. Elle présente les différents éléments constituant ce modèle en commençant par la mappemonde. Elle prend un moment pour que les élèves qui connaissent moins cet objet l'observent, découvrent certains pays qui y sont représentés et notamment la Belgique. Les lignes imaginaires sont rappelées et l'enseignante colle, à l'aide de patte à fixe, une figurine sur la Belgique en étant vigilante de l'orienter afin qu'elle regarde le Nord.

Elle allume ensuite une lampe boule et précise qu'elle représente le Soleil qui est fixe ; elle fait pivoter la mappemonde de manière à ce que la figurine soit dans la partie éclairée de la mappemonde. Elle demande aux élèves de confirmer qu'il fait jour en Belgique lorsque les astres sont disposés de cette façon. Précisons que cette manipulation se déroule les tentures de la classe fermées et que la mappemonde offre une moitié bien éclairée et une autre moins bien éclairée.

Dès que les premières questions émergent, l'enseignante annonce qu'au terme de la séquence, une rencontre par teams avec une spécialiste est prévue et que les questions sans réponse vont être consignées dans un document et envoyées à ce professeur du planétarium de Bruxelles.

L'enseignante demande alors :

«S'il fait jour en Belgique, pouvez-vous me citer un endroit du globe où c'est la nuit ?»

Un élève montre la Chine. Un autre élève intervient :

«Je ne suis pas d'accord car une partie de la Chine est encore en journée.»

À son tour, il montre un point à l'opposé de la Belgique. L'enseignante prend alors une deuxième figurine, différente de la première, et la colle au point opposé de la Belgique sur le même parallèle, ce qui correspond à l'ile Adak en Alaska.

Elle prend du temps afin de s'assurer que tous visualisent bien que la partie du globe où se situe la Belgique est éclairée et que celle où se situe l'ile Adak est dans l'obscurité. Elle oriente cette figurine également vers le Nord et le fait remarquer aux élèves puis elle leur demande de citer et de situer les autres points cardinaux.

«Si le lapin regarde le Nord, montre-moi la patte qui montre l'Est et celle qui montre l'Ouest.»



C'est un rappel mais cela prend un moment afin que les élèves s'identifient à la figurine et repèrent l'Est et l'Ouest. Le moyen mnémotechnique « **O**ù est l'**E**st ? » est rappelé aux élèves.

Ensuite, l'enseignante propose de raconter un jour complet pour le lapin. Les élèves anticipent justement qu'ils vont devoir faire tourner la mappemonde afin que le lapin se retrouve dans l'obscurité. Mais dans quel sens ? C'est l'enseignante qui apprend aux élèves que la Terre tourne bien sur elle-même **dans le sens anti-horaire**. Elle fait faire un demi-tour à la mappemonde et il est alors évident pour tous que la Belgique est dans l'obscurité et que c'est la journée sur l'ile Adak. Elle demande alors à un élève de poursuivre la rotation de la Terre jusqu'à ce que la Belgique soit éclairée.

Cette manipulation est reproduite mais l'enseignante arrête volontairement la rotation au tout début de la journée et demande :

« C'est le début de la journée pour les Belges notamment, où se situe alors le Soleil si on considère la position de la figurine ? »

Après quelques hésitations, quelques élèves se lancent :

« Le Soleil est à l'Est de la figurine. »

Et l'enseignante ajoute :

« Nous avons dit que le Soleil est fixe et que c'est la Terre qui tourne autour du Soleil. Au début de la journée, si nous regardons le Nord, nous voyons le Soleil à l'Est. C'est pour cela que nous disons que le Soleil se lève à l'Est même si nous savons maintenant que le Soleil ne se lève pas, c'est la Terre qui bouge. »

Elle demande alors à un élève de continuer la rotation de la Terre afin que ce soit le début de la nuit pour la figurine placée en Belgique. C'est l'occasion d'expliquer l'expression « le Soleil se couche à l'Ouest. »

Un matin, l'enseignante a situé les points cardinaux en utilisant une boussole. Elle a demandé aux élèves de regarder en direction du Nord et de dire dans quelle direction nous devions nous tourner pour voir le Soleil. Les élèves ont tous ancré qu'ils regardaient vers l'Est. Elle a recommencé l'observation à midi. Les élèves ont compris qu'ils devaient regarder en direction du Sud pour voir le Soleil.

« Et bien, vous devez imaginer que ce n'est pas le Soleil qui a tourné mais que c'est nous qui avons tourné dans le sens anti-horaire. »

Le QR code ci-contre permet de visualiser un résumé des manipulations par un des élèves de la classe.

Après diverses manipulations afin de faire participer un maximum d'élèves, l'enseignante en choisit quelques-uns qui présentaient encore quelques difficultés à comprendre. Elle colle sur le dos d'un élève une étiquette « Belgique » et sur son torse une étiquette « Ile Adak ». L'élève remplace la mappemonde, la lampe représentant le Soleil est fixe et se trouve dans le dos de l'élève. L'enseignante demande :

« Tu es la Terre, effectue une rotation de manière que la Belgique soit en journée. Attention au sens de rotation. »
« Ok, combien de tour(s) dois-tu effectuer afin que nous ajoutions un jour complet au calendrier de la Belgique ? »



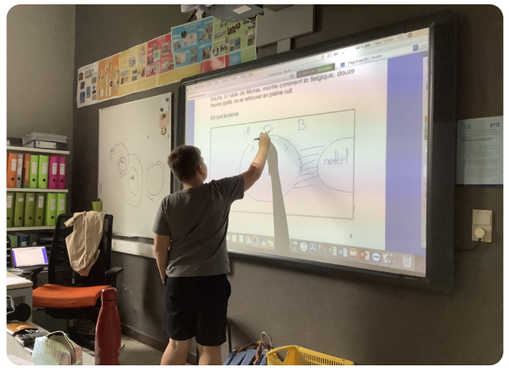
Elle modifie quelque peu les consignes pour les deux ou trois autres élèves.

B. Un modèle pour envisager les dimensions réelles des astres

Le besoin de parler des dimensions des différents astres se fait sentir au moment des manipulations. En effet, certains évoquent que la surface éclairée par la lampe est petite et que ce n'est sûrement pas la même chose dans la réalité. L'enseignante propose alors trois objets permettant de se faire idée de la différence considérable de taille entre ces trois astres. Le Soleil est modélisé par un ballon de basket de 24 centimètres de diamètre, la Terre par une petite perle et la Lune par un grain de sable. L'échelle au niveau des distances des astres les uns par rapport aux autres sera envisagée lors d'une activité dans la cour, le ballon et la perle devant être distants de 25 mètres pour tenter de donner une idée de la réalité aux élèves.

3. Structurer les premiers apprentissages

Afin de garder une trace des manipulations, il est demandé aux élèves de réaliser un dessin qui illustre que c'est la journée en Belgique et que c'est la nuit sur l'île Adak. Ensuite, l'enseignante leur demande de montrer sur le dessin, à l'aide de flèches, comment la Belgique, douze heures après, va se retrouver en pleine nuit. Individuellement, ils réfléchissent à cette structuration. Les dessins sont alors comparés et un dessin collectif est réalisé au tableau et recopié dans le cahier de traces.



Choisir les flèches qui traduisent la rotation de la Terre pose question, cela a pris un moment de choisir la bonne représentation.

L'enseignante demande également aux élèves de rédiger individuellement un texte qui relate ce qu'ils ont compris de l'alternance des journées et des nuits. Bien que l'explication collective rédigée avant les manipulations se rapproche de la réalité et que celle-ci ait été répétée plusieurs fois oralement pendant ces manipulations, ce travail est difficile pour la majorité des élèves. L'enseignante a donc décortiqué le travail en posant dans un premier temps collectivement les informations indispensables pour rédiger le texte.

« Quelles sont les informations dont vous disposez pour expliquer cette alternance journée/nuit ? »
« La Terre tourne sur elle-même. »
« En effet, rappelez-vous, dans le sens anti-horaire. Et ensuite ? »
« Le Soleil ne bouge pas. »
« D'accord, le Soleil est fixe, que savons-nous encore ? »
« Une seule moitié est éclairée à la fois ? »
« Qu'en est-il de l'autre ? »
« C'est la nuit là-bas. »
« En effet, pendant qu'une moitié de la Terre est éclairée, l'autre partie est dans l'obscurité. »

L'enseignante leur demande alors de prendre en compte ces différentes connaissances afin de rédiger une explication. Même si la Lune n'est pas représentée dans le modèle et n'intervient pas dans les données utiles pour expliquer l'alternance journée/nuit, elle est évoquée par beaucoup d'élèves puisque considérée comme un astre de la nuit, conception qu'il faut déconstruire.

Cette synthèse termine la première partie de la séquence.

Un jour est le temps qu'il faut à la Terre pour faire un tour sur elle-même ; elle met 24 heures pour effectuer cette rotation.

Chaque endroit sur la terre reçoit de la lumière du soleil pendant une partie du jour qu'on appelle « journée » et n'en reçoit pas pendant l'autre partie appelée « nuit ». La planète Terre est éclairée par le Soleil qui est l'étoile la plus proche de la Terre.

Une étoile est un astre qui produit de la chaleur et de la lumière



Les mouvements de la lune et ses phases

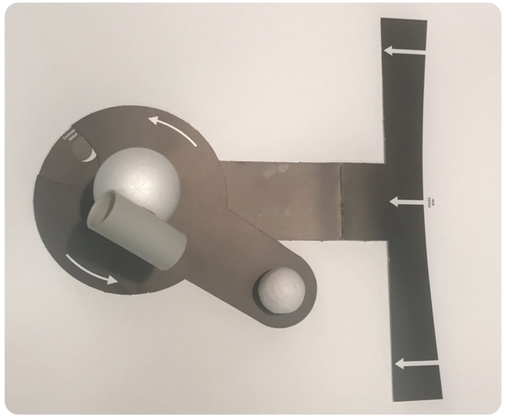
1. Mobiliser par l'observation de la lune

Une semaine avant cette partie de la séquence, l'enseignante a donné un travail d'observation aux élèves. Ils ont été amenés tous les soirs à observer la Lune et à la dessiner le plus précisément possible. Il serait préférable de prolonger ce délai d'observation au vu de la durée du cycle de la Lune et de la météo parfois défavorable à celle-ci. Aussi, Une mise en commun des observations et des dessins a suivi ce travail individuel, l'enseignante demande aux élèves s'ils savent pourquoi on voit la Lune et pourquoi on ne voit pas toujours la même chose. Des premières explications sont avancées, la confrontation des idées est riche.

« Je pense que la Lune est tout le temps pleine mais parfois cachée par des nuages ou d'autres planètes qui se mettent devant. »
« Moi, je ne suis pas d'accord car le cycle se répète tout le temps, ce n'est pas possible que ce soient des nuages qui modifient ce que nous voyons. »
« Je pense qu'on voit de plus en plus la Lune car elle se rapproche de nous. »
« Le taux de luminosité de la Lune change car la Lune tourne autour du Soleil. En fonction d'où est le Soleil, on voit une partie de la Lune. »
« Si on voit la Lune, c'est parce qu'elle nous éclaire et qu'elle est assez rapprochée de la Terre pour nos yeux. »
« On voit de la lumière sur et autour de la Lune car c'est un corps lumineux mais la journée, le Soleil est plus fort, donc on ne la voit pas. »
« Moi, je ne crois pas que la Lune est un corps lumineux, je pense que la Lune reflète la lumière émise par le Soleil. »

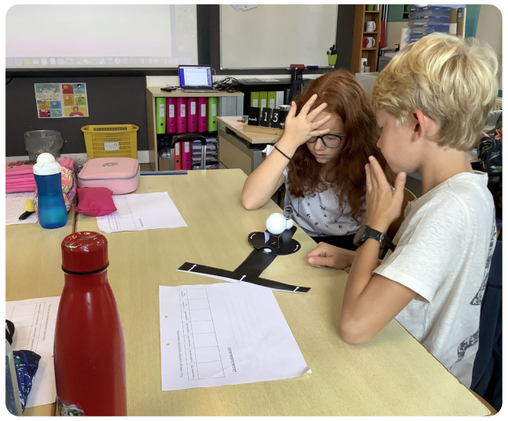
2. Utiliser un modèle pour comprendre

C'est à nouveau l'utilisation d'une représentation simplifiée de la réalité qui accompagne les élèves dans la construction des savoirs. Le modèle utilisé « Les phases de la Lune, comment ça marche ? » est un outil mis au point par le Planétarium de l'Observatoire de Bruxelles. Il est téléchargeable sur le site sciencesencadence.be.



Les élèves sont disposés en duos, reçoivent le modèle déjà construit et en font une première découverte libre, sans avoir de lampe de poche. Très rapidement, afin de ne pas rester dans la devinette, l'enseignante leur distribue la page du cahier de traces sur laquelle un texte court leur dresse la composition de ce modèle.

Ensuite, un moment collectif autour d'une seule modélisation permet de s'assurer que tous les groupes vont entamer les manipulations de celui-ci avec le même bagage. Les éléments constitutifs et ce qu'ils représentent sont rappelés.



« Il y a deux sortes de flèches sur le modèle. Que signifient-elles ? »
« Celles qui tournent montrent le sens de rotation de la Terre. »
« D'accord, on se souvient que la Terre tourne dans le sens anti-horaire. Et la Lune effectue-t-elle des mouvements sur ce modèle ? »
« Oui, elle tourne autour de la Terre. »
« Tu as raison, on appelle ce mouvement la révolution alors que le fait de tourner sur soi-même, c'est la rotation. »

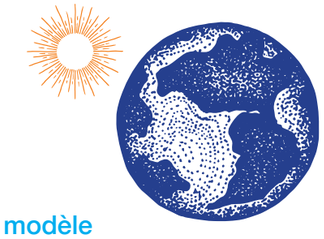
L'enseignante précise qu'à nouveau, ce modèle ne respecte pas les proportions. Elle reprend les trois objets utilisés pour donner une idée moins abstraite de celles-ci : le ballon de basket pour le Soleil, la perle pour la Terre et le grain de sable pour la Lune. Elle précise aussi que sur ce modèle, la Terre ne tourne pas sur elle-même et que celui-ci est utilisé pour comprendre les mouvements et phases de la Lune uniquement.

Elle poursuit en interpellant les élèves sur les autres flèches, les flèches droites dessinées sur la languette. Elle place une lampe de poche sur une des flèches, l'allume et la déplace sur les deux autres flèches en expliquant que le déplacement de la lampe de poche en fonction de l'emplacement de la Lune permet de modéliser le rayonnement du Soleil.

« Quand vous manipulerez le modèle, la lampe de poche doit toujours se situer sur la flèche qui est en face de la Lune. »

Plusieurs élèves manifestent de l'impatience à l'idée de pouvoir utiliser la lampe de poche et ainsi observer les phases de la Lune.

Le QR code suivant permet de visualiser une courte vidéo du moment collectif permettant de comprendre le modèle.



A. Manipulations libres du modèle

Les élèves sont amenés à manipuler le modèle avec la lampe de poche en ayant en tête les deux questions qui les animent à ce moment de la démarche :

« Comment expliquez que nous voyons la Lune ? »
« Comment expliquer que nos dessins de la Lune ne sont pas toujours les mêmes de soir en soir ?

Dans le cahier de traces, des notes sont prises par les élèves pendant ce moment de découverte en duos.

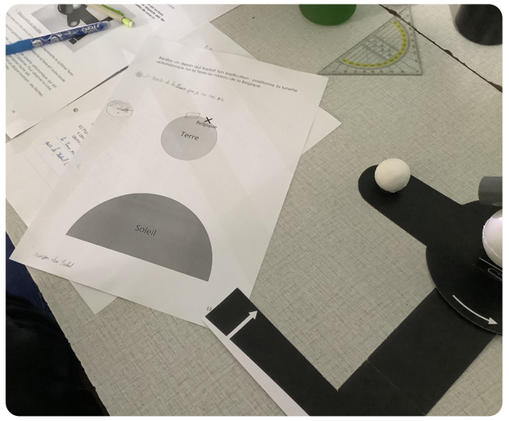


Après 10 minutes, l'enseignante invite les élèves à faire part de leurs constats et de leurs questions éventuelles. Cette exploration du modèle permet à la classe de conclure que La Lune change de place, que nous ne voyons qu'une partie de la Lune, une moitié, l'autre est sombre. Il semble évident pour tous que c'est le Soleil qui illumine la Lune et certains pensent que lors de sa révolution, la Lune s'écarte de la Terre.

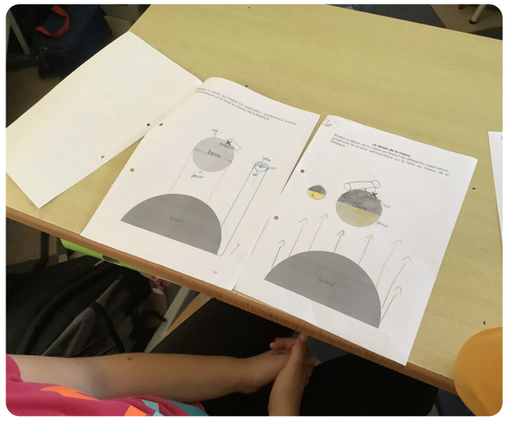
B. Manipulations dirigées du modèle

L'enseignante propose des manipulations plus dirigées afin de découvrir les différentes phases de la Lune. Elle demande aux élèves de mobiliser le disque tournant dans le sens des flèches et de l'arrêter à chaque phase de Lune proposée par le modèle. Elle les invite à utiliser, à chaque fois qu'ils arrêtent le disque, la lunette astronomique pour comparer l'image que l'œil réceptionne et le dessin sur le modèle. Elle les motive à expliquer à leur voisin pourquoi on voit la phase de Lune pleine, la phase croissant de Lune, la phase demi-Lune et la phase nouvelle Lune. En effet, il est important de susciter le questionnement qui ne vient pas spontanément. Les élèves changent les éléments du modèle de place, observent mais ne donnent pas d'explication.

3. Un dessin qui traduit une explication

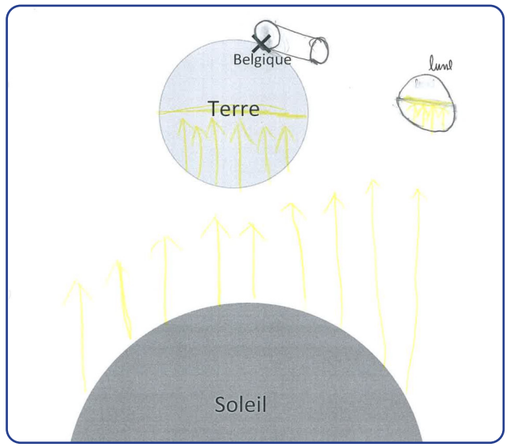


L'enseignante invite tous les groupes à positionner les éléments du modèle afin de pouvoir observer une demi-Lune et d'expliquer avec leurs mots pourquoi seulement une demi-Lune est observable. Elle leur demande ensuite de compléter un dessin afin qu'ils illustrent leur explication.



Lors de la comparaison des dessins, ils se rendent compte que certains ont dessiné la Lune à gauche et d'autre à droite. Pour plusieurs groupes, il sera important de manipuler à nouveau le modèle afin de constater qu'en effet, les deux positions sont correctes. Sur le cycle, il y le premier quartier et le dernier quartier.

L'enseignante, et elle s'y attendait, constate que les rayons du soleil sont représentés sur la majorité des dessins mais qu'il n'y a aucune référence à la réflexion des rayons du Soleil par la Lune jusqu'à nos yeux, c'est-à-dire jusqu'à la lunette astronomique. Ils ne peuvent donc répondre de manière complète à la question ***«Comment expliquer que nous voyons la Lune?».*** Une activité sur la réflexion de la lumière par les objets est réfléchie par l'enseignante et mise en place lors de la leçon suivante.



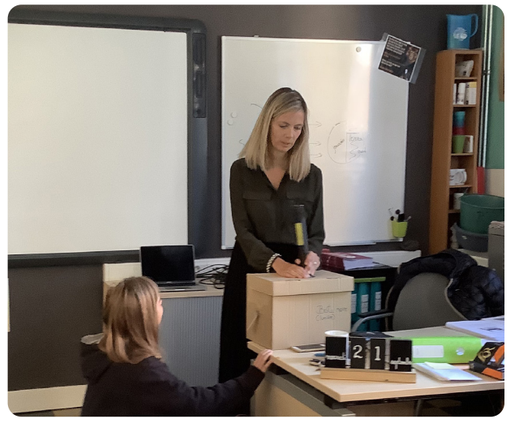
4. Une expérience à suivre pour expliquer la réflexion de la lumière

Une caisse en carton, fermée, percée d'un petit trou sur une face latérale et d'un plus gros sur le couvercle, dont les parois intérieures sont recouvertes de feuilles noires, est mise à disposition des élèves. L'enseignante demande à un élève de regarder par le petit trou dans la boite et de dire ce qu'il voit.

«Je ne vois rien, c'est tout noir. C'est normal, vous bouchez le trou sur le couvercle.»

L'enseignante s'adresse alors à la classe :

«Sachant qu'il y a une petite voiture dans la boite, que devons-nous faire pour la voir?»
«Il faut laisser de la lumière entrer dans la boite.»
«Voilà, je ne bouche plus le trou sur le couvercle, Zoé, peux-tu à nouveau regarder par le petit trou, que vois-tu?»



«Je distingue un objet.»
«Que pourrions-nous faire pour mieux le voir et distinguer sa couleur?»
«Prendre une lumière plus forte.»
«Eh bien, allumons une lampe de poche et insérons-la dans la boite par le trou sur le couvercle.»

L'enseignante invite à nouveau Zoé à regarder par le petit trou sur le côté et à dire aux autres ce qu'elle voit.

«Je vois bien la voiture rouge maintenant.»

L'enseignante donne alors une explication, sentant que les élèves ne font pas le lien avec la Lune qui est visible dans l'espace. Elle commence par une explication sur le fait que nous voyons la voiture rouge quand elle est éclairée.

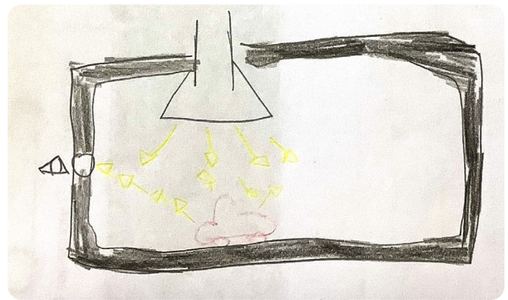
«Si nous voyons la voiture rouge, c'est parce qu'elle reçoit les rayons lumineux émis par la lampe de poche et qu'elle en réfléchit une partie qui arrivent à nos yeux.»

Elle poursuit en faisant le parallèle avec le Soleil et la Lune.

«Imaginons que la boite noire représente l'espace, la lampe de poche le Soleil et la voiture rouge un astre non lumineux comme la Lune, comment expliquez que nous voyons cet astre?»
«Car le Soleil est présent, sans le Soleil, on ne le verrait pas.»

L'enseignante reprend alors tout le raisonnement :

«La Lune est un astre non lumineux mais nous la voyons. En effet, elle reçoit les rayons lumineux du Soleil et elle en renvoie, réfléchit une partie dont certains arrivent à nos yeux.»



La boite noire et la lampe de poche sont manipulées par tous les élèves qui peuvent ainsi se rendre compte du principe.

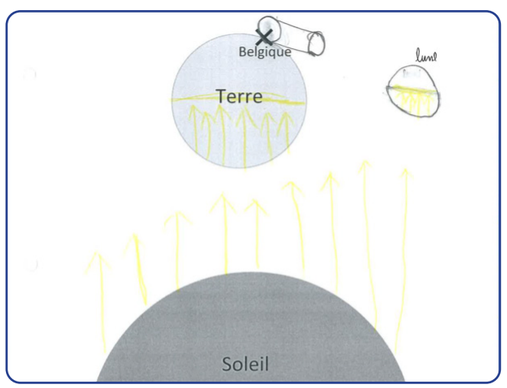
La situation est dessinée dans le cahier de traces et une conclusion est notée sous le dessin.

5. Retour à la représentation de ce phénomène

L'enseignante, à la suite de cette manipulation, demandent aux élèves de reprendre le dessin qui illustre l'explication à la question ***«Comment expliquer que nous voyons la Lune?»*** et de le compléter.

L'enseignante projette un des dessins et décrit ce qu'elle voit :

«Le Soleil éclaire une partie de la Terre et une partie de la Lune.»
«Qui peut compléter afin que l'explication de la raison pour laquelle, de la Terre, nous voyons la Lune soit complète?»



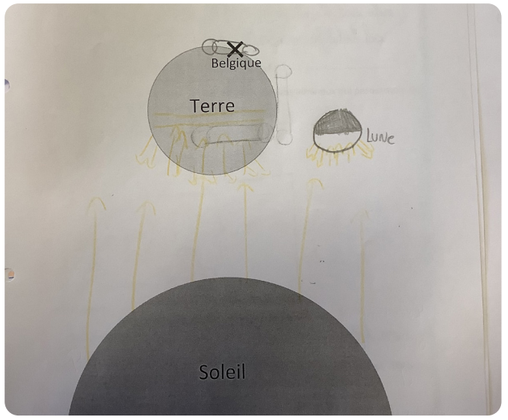
Il est utile pour certains de faire à nouveau le lien avec la voiture rouge.

«Repensons à la manipulation de la boite noire, la voiture rouge est la Lune, la lampe de poche est le Soleil. Comment expliquer que moi, de la Terre, je vois cette voiture rouge?»

Un élève se lance : *«La lampe de poche envoie des rayons lumineux sur la voiture et la voiture reflète ces rayons vers nos yeux.»*

«C'est bien, faisons maintenant le lien avec les astres.»

Un autre élève vient expliquer le dessin projeté et le complété :

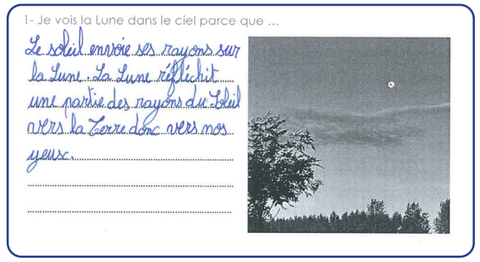


«Le Soleil envoie des rayons lumineux sur la Terre mais aussi sur la Lune. Vu que la Lune renvoie des rayons lumineux, certains arrivent à mon œil et je vois la Lune de la Terre.»
«Voilà, c'est la raison pour laquelle nous voyons la Lune. Complétons donc notre dessin, quel élément est manquant sur celui-ci?»

L'élève qui a donné l'explication ajoute des flèches jaunes de la Lune dans tous les sens et notamment vers la lunette astronomique.»

«Que représentent les flèches jaunes qu'Adrien vient d'ajouter?»
«Les rayons lumineux que la Lune réfléchit.»

6. Mimer pour comprendre les mouvements de la Lune



Maintenant que les élèves sont au clair sur la raison pour laquelle de la Terre, nous voyons la Lune, l'enseignante revient sur les différentes phases de la Lune et demande aux élèves de se concentrer sur la deuxième question *«Comment expliquer que nos dessins de la Lune ne sont pas toujours les mêmes de soir en soir?»*

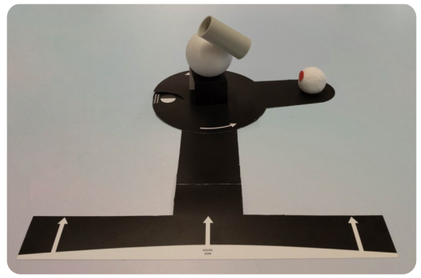
Pour répondre à cette question, il faut envisager avec les élèves que, vue de la Terre, la Lune n'est pas toujours éclairée de la même manière par le Soleil en fonction de sa révolution autour de la Terre.

Spontanément, lors de la manipulation du modèle, une élève a soulevé que la Lune, en plus de la révolution autour de la Terre, tournait sur elle-même.

Pour bien comprendre les mouvements de la Lune, l'enseignante invite les élèves à reprendre le modèle.

Une gommette est collée sur la face de la Lune que nous voyons par la lunette astronomique dans la position de départ du modèle. L'enseignante demande aux élèves de repasser par les différentes phases de la Lune et d'observer à chaque fois par la lunette astronomique.

«Nous voyons chaque fois la gommette.»
«En effet, de la Terre, nous voyons toujours la même face de la Lune.»

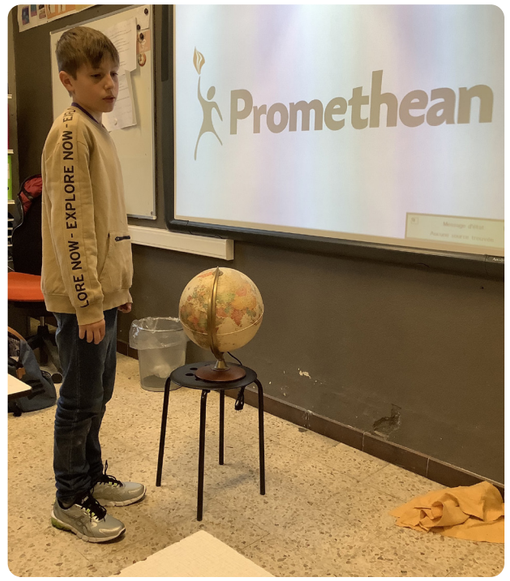


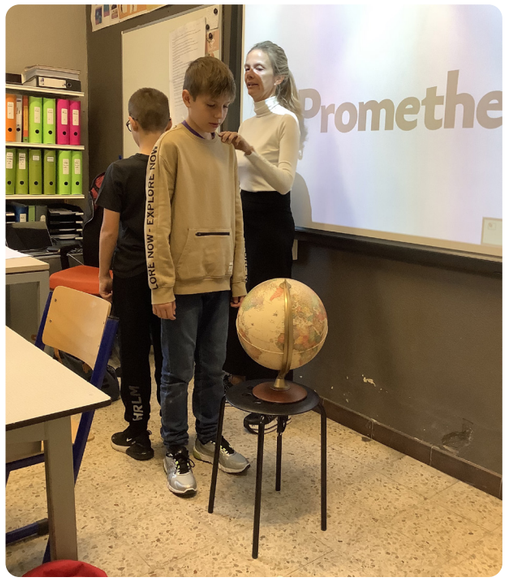
Et l'élève qui avait soulevé que la Lune tournait sur elle-même intervient et appuie son idée :

«Donc, la Lune tourne bien sur elle-même!»

Cette intervention ne semble pas comprise par certains élèves. C'est en mimant les mouvements de la Lune autour du Soleil que les élèves vont intégrer ceux-ci et comprendre que c'est toujours la même face de la Lune que nous voyons de la Terre. La mappemonde représentant la Terre est placée sur un tabouret. L'enseignante demande à un élève de venir se placer à côté de la Terre et de jouer le rôle de la Lune.

«Nous savons que la Lune que tu représentes tourne autour de la Terre et nous venons de constater, grâce au modèle, que nous voyons toujours la même face de la Lune, effectue les déplacements de celle-ci.»



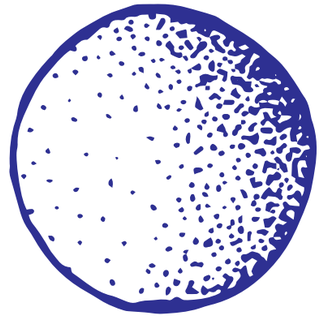


L'élève mime les mouvements correctement, se rend bien sûr compte qu'il effectue une révolution autour de la Terre mais ce n'est pas évident pour lui qu'il tourne sur lui-même. L'enseignante lui propose alors de fixer la pointe de ses pieds pendant la révolution. Afin de s'assurer que tous comprennent, elle demande à un autre élève d'effectuer une révolution sans rotation afin de conscientiser que si la Lune ne tourne pas sur elle-même, on n'en voit pas toujours la même face.

Ces mimes sont répétés plusieurs fois par plusieurs élèves.



Le retour au modèle en y ajoutant «une fausse Lune munie d'une gommette d'une autre couleur» qui n'effectue pas de rotation mais seulement une révolution permet de confirmer ces mouvements.



7. Retour au conceptions et structuration

Afin de structurer les phases de la Lune, l'enseignante invite les élèves à relire les conceptions et à les analyser en fonction des connaissances acquises.

« Rappelons-nous de notre discussion à la suite de l'observation de la Lune dans le ciel pendant une semaine. Voici ce que nous avions donné comme explications sur le fait que nous voyions la Lune mais pas toujours de la même manière. »

- La Lune est tout le temps pleine mais parfois cachée par des nuages ou d'autres planètes qui se mettent devant.
- On voit de plus en plus la Lune car elle se rapproche de nous.
- Le taux de luminosité de la Lune change car la Lune tourne autour du Soleil. En fonction d'où est le Soleil, on voit une partie de la Lune.
- La Lune nous éclaire car elle est assez rapprochée de la Terre pour nos yeux.
- On voit de la lumière sur et autour de la Lune car c'est un corps lumineux mais la journée, le Soleil est plus fort, donc on ne la voit pas.
- La Lune reflète la lumière émise par le Soleil.

« Sommes-nous toujours en accord avec ces explications, qu'avons-nous envie d'ajouter, de réfuter en fonction de ce que nous avons appris ? Quelles sont les questions qui restent en suspens ? »

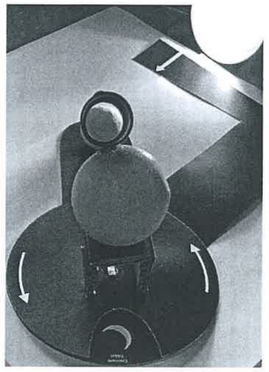
Le fait de se remémorer les conceptions de départ aide les élèves à lister les nouveaux savoirs au service de la compréhension de notre système Terre-Soleil-Lune.

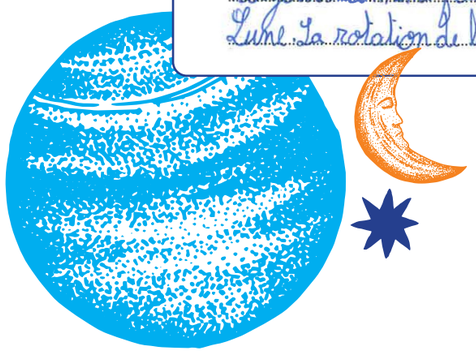
« La Lune n'est pas un corps lumineux mais elle réfléchit les rayons du Soleil. »
« La Lune n'est pas toujours pleine, il y a différentes phases de la Lune. »
« Le Soleil est fixe, c'est la position de la Lune par rapport au Soleil qui détermine la partie éclairée de la Lune. »
« Nous pouvons voir la Lune la journée. »

Après cette structuration collective, l'enseignante invite les élèves à poser par écrit leur explication individuelle sur la raison pour laquelle il y a des phases de Lune.

2- De la Terre, je ne vois pas toujours la même phase de la Lune de soir en soir parce que ...

La Lune tourne sur elle-même et en même temps elle tourne autour de la Terre. Le tout en 28 jours. C'est la raison pour laquelle sur la Terre on voit toujours la même face de la Lune. La rotation de la Lune:





c'est quand la Lune tourne sur elle-même. (28 jours = 1 tour complet sur elle-même)

La révolution de la Lune : c'est quand la Lune tourne autour de la Terre (28 jours = 1 tour complet autour de la Terre) révolution. Le Soleil éclaire toujours une moitié de Lune. Mais sur la Terre nous voyons une partie plus ou moins grande de la face éclairée de la Lune en fonction de sa position

Rencontre avec une spécialiste

Les différentes questions ayant émergé lors de la mobilisation et en cours de séquence ont été envoyées à Véronique Bastin du service pédagogique du Planétarium de Bruxelles et un rendez-vous en ligne a été organisé. L'enseignante a travaillé les fonctionnalités de la boite mail avec les élèves afin de communiquer avec la spécialiste.

Début du message transféré :

Le jeudi, septembre 15, 2022, 3:09 PM, Mixhel Anne-Françoise <afmixhel@yahoo.fr> a écrit :

Soumagne, jeudi 15 septembre 2022

Madame,

Nous sommes des élèves de cinquième année de l'école Saint-Joseph de Soumagne. Actuellement, nous travaillons sur un projet Terre-Soleil-Lune.

Nous vous contactons car nous souhaiterions vous poser quelques questions sur ce sujet. Vous les trouverez en pièce jointe.

En espérant que notre demande d'informations retiendra votre attention, veuillez agréer, Madame, nos considérations distinguées.

La classe de cinquième année

Questions pour Véronique.docx

La spécialiste, ayant reçu les questions à l'avance, a préparé une conférence participative à destination des élèves.



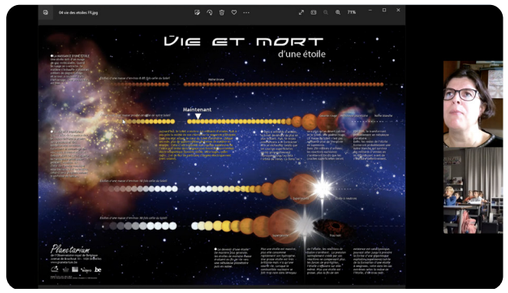
Ce moment prend tout son sens à cette étape de la démarche de recherche. En effet, non seulement les élèves obtiennent des réponses aux questions mais sont confortés dans les apprentissages. Dans ses explications, Véronique Bastin appuie des savoirs abordés en classe lors des leçons précédentes.

Et le fait qu'une spécialiste aborde ce qui a été appris en classe donne d'autant plus de crédit à ces apprentissages ; des échanges de regards entre certains élèves et l'enseignante le traduisent. C'est parce que les élèves avaient un bagage qu'ils ont pu tirer profit de cette rencontre et interagir avec la spécialiste.

Les questions et interactions des élèves sont judicieuses, ils utilisent le vocabulaire adéquat et manifestent l'envie d'en savoir plus.

« Quelle est la durée de vie d'une étoile ? »
« Pourquoi a-t-on pensé à une époque que la Terre était plate ? »
« Comment expliquer que la Lune n'est pas habitée ? »

Véronique Bastin répond au mieux à leurs questions en s'appuyant sur des supports visuels : de nombreuses photos, des schémas divers et des manipulations avec du matériel simple permettent aux élèves de comprendre des notions parfois complexes. La spécialiste a le souci de véhiculer l'histoire des sciences, elle explique dès qu'elle le peut l'évolution des connaissances au sujet de notre galaxie.



Des questions abordant la révolution de la Terre autour du Soleil et donc des saisons et de l'inclinaison de la Terre ont été posées mais la spécialiste et l'enseignante décident de se centrer sur la rotation de la Terre et sur la révolution de la Lune autour de la Terre. Une autre séquence sera consacrée à ces notions.

La motivation des élèves est prégnante et au bout de deux heures de conférence, la spécialiste propose aux élèves de rester disponible par mail pour d'autres questions.

Cette rencontre avec la personne-ressource a clôturé la démarche de recherche des élèves.
L'enregistrement de celle-ci est disponible via ce lien. Elle permet de prendre connaissance des réponses à certaines questions ci-dessous.

- Comment le Soleil s'est-il formé ?
- Est-ce que le Soleil finira par disparaitre ?
- Le Soleil est-il la plus grosse étoile ?
- Pourquoi quand on regarde la lune voit-on des trous, des formes ?
- Pourquoi la Lune ne tombe-t-elle pas ?
- C'est quoi une super lune ?
- Comment se forme une éclipse ? Est-ce au moment où la Lune est entre le Soleil et la Terre ?
- Combien de temps la Lune met-elle pour faire le tour de la Terre ?
- Qu'est-ce qu'une année lumière ?
- C'est quoi une galaxie ?

C'est une thématique, certes complexe, qui intéresse les élèves. Ils sont restés curieux tout au long de la démarche et ont encore beaucoup de questions. L'enseignante a laissé des livres documentaires à disposition des élèves et leur a annoncé qu'un travail de réflexion aura lieu plus tard dans l'année sur la révolution de la Terre et les saisons.



HUIT MAGAZINES HUIT THÈMES HUIT FORMATIONS

NUMÉRO	DATE DE PARUTION	ANNÉE VISÉE	THÈMES ABORDÉS	DATE DE FORMATION
26	OCTOBRE	P5	Le système Terre-Soleil-Lune	16/11/22
27	NOVEMBRE	P3	Le devenir des eaux usées	07/12/22
28	DÉCEMBRE	P2	L'énergie électrique	18/01/23
29	FÉVRIER	M3 et P1	Les relations entre certains animaux et les humains	08/03/23
30	MARS	P6	Les ressources énergétiques et énergies renouvelables	05/04/23
31	MAI	M1 et M2	Les premiers signes du printemps	07/06/23
32	JUIN	P5	Le système Terre-Soleil-Lune : suite	13/09/23
33	SEPTEMBRE	P3	Les conditions de germination	20/09/23

EN QUÊTE DE SCIENCES

BOITE À OUTILS

Pourquoi travailler cette notion

Notre vie est rythmée par l'alternance des journées et des nuits. La journée, nous profitons d'un éclairement extérieur grâce au Soleil et si nous voyons la Lune, c'est aussi grâce à lui.

Se représenter le système solaire et les phases de la Lune à l'aide de modèles, c'est permettre à l'élève de commencer à se situer dans l'Univers. Les élèves ont énormément de questions et s'imaginent bien peu la place que notre planète occupe dans cette immensité.

Il est essentiel de faire prendre conscience aux élèves que nous sommes une partie de l'histoire de l'Univers, que nous appartenons à quelque chose de plus large que ce que nous voyons tous les jours.

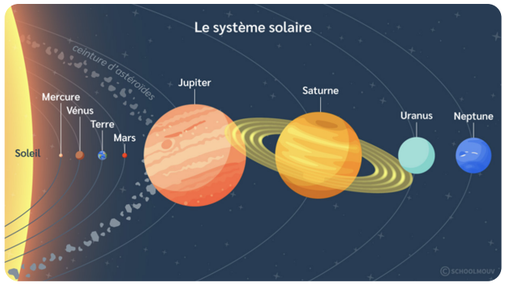
Avoir des connaissances sur l'Univers peut aider l'enfant à prendre conscience de l'importance de la situation présente quant au réchauffement climatique et à l'impliquer dans des actions.

Ce qu'il faut savoir en tant qu'enseignant ?

On désigne par le terme d'astre de nombreux corps de l'Univers : une planète, un satellite, une étoile, un météore…

Une étoile est un astre qui produit sa propre lumière. Les astres qui gravitent autour d'une étoile sont ses planètes. Parfois, autour d'une planète gravite d'autres astres ; ce sont les satellites. Ainsi, la Terre a un satellite, la Lune, alors que d'autres planètes en ont plusieurs. Saturne en a plusieurs dizaines.

La Terre et sept autres planètes tournent donc autour du Soleil qui est l'étoile du système « solaire », le système solaire n'étant qu'un des nombreux systèmes planétaires existants. Les autres planètes sont (par ordre de distance au Soleil) : Mercure, Venus, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus et Neptune. La Terre orbite autour du Soleil entre les orbites de Vénus et de Mars.



https://www.schoolmouv.fr/enseignants/cours/la-terre-dans-le-systeme-solaire-cm1/fiche-de-cours

Les planètes de notre système tournent autour du Soleil selon des trajectoires elliptiques et non circulaires. Le temps qu'elles mettent à faire un tour complet autour du Soleil est une « période de révolution ». Celle de la Terre est d'environ 364,25 jours. Les planètes plus proches du Soleil (Mercure et Vénus) ont des périodes de révolution plus courtes : environ 88 jours pour Mercure.

À l'inverse, Neptune met environ 165 ans pour faire un tour complet autour du Soleil.

Au-delà de Neptune existe des « planétoïdes ». Le plus connu est Pluton qui a été rétrogradé récemment au rang de planétoïde alors qu'il était considéré comme étant une planète jusqu'en 2006. D'autres existent dans le système solaire comme Cérès, Éris, Hauméa et Makémaké.

Les quatre premières planètes — de Mercure à Mars — sont des planètes « telluriques », c'est-à-dire principalement rocheuses. Les planètes suivantes sont des planètes principalement gazeuses.

En astronomie, les distances peuvent être immenses. L'usage du kilomètre n'est pas très pertinent. Il est alors d'usage d'utiliser l'unité astronomique de longueur (UA). Cette unité prend pour étalon la distance moyenne entre le Soleil et la Terre. Ainsi, la Terre est située à 1 UA du Soleil mais Neptune, planète du système solaire la plus éloignée, est située à plus de 30 UA du Soleil. La Lune est distante de la Terre d'environ 0,002 6 UA.

Selon cet étalon, il faut environ 8 minutes pour que la lumière du Soleil éclaire la Terre. Il faut quatre heures pour que la lumière du Soleil parvienne à Neptune.

Proxima du Centaure est l'étoile la plus proche du Soleil. C'est également un système planétaire. Elle est distante du Soleil d'environ 268 000 UA. Pour de telles distances, il est commode d'utiliser l'année-lumière (al) qui est la distance parcourue par la lumière en une année, soit environ 9 460 milliards de kilomètres. La vitesse de la lumière étant de 300 000 km par seconde, un simple calcule nous permet de dire que la lumière parcourt environ 9 460 milliards de km en une année. Ainsi, Proxima du Centaure nous est distante d'environ 4,2 années-lumière.

Quelques dimensions encore…

Le Soleil a un diamètre de 1 400 000 km ; la Terre de 12 472 km et la Lune de 3472 km. La distance Soleil-Terre est de 150 000 000 km et la distance Terre-Lune est de 380 000 km.

On estime qu'il y a environ 100 milliards d'étoiles dans notre galaxie, la Voie Lactée. La galaxie la plus proche de la nôtre est la galaxie d'Andromède. Elle est distante d'environ 2,5 millions d'années-lumière. Notre galaxie a un rayon d'environ 50 000 années-lumière.

On estime qu'il y a 2000 milliards de galaxies dans l'Univers.

Le Soleil n'est pas fixe dans notre galaxie. Sa période de révolution « galactique » (donc par rapport au centre de la galaxie) est d'environ 250 millions d'années. Notre étoile est âgé d'environ 4,6 milliards d'années et il lui reste au moins autant d'années avant de s'éteindre.

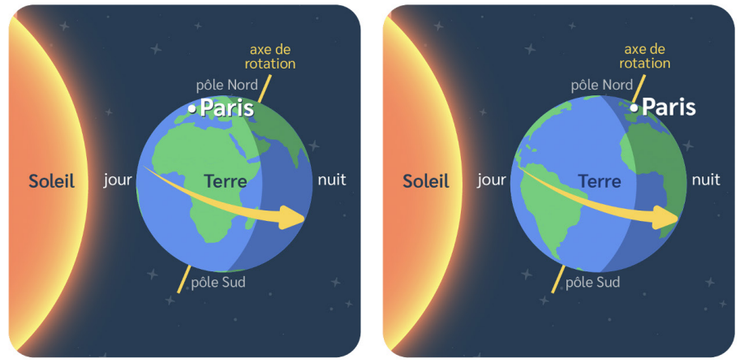
L'âge de l'Univers est d'environ 13,8 milliards d'années. Nous pensons que sa création résulte d'un « big bang ».

Retournons sur Terre…

La Terre tourne d'Ouest en Est, donc dans le sens « anti-horlogique ». Cette rotation expose alternativement les faces de la Terre au Soleil ce qui nous donne les journées et les nuits. La journée ne désigne donc que le moment du « jour » pendant lequel nous sommes éclairés par le Soleil.

Donc scientifiquement, le Soleil ne se couche pas, ni ne se lève. C'est nous, à la surface de la Terre, qui voyons tour à tour le Soleil disparaitre, puis réapparaitre en raison de la rotation terrestre.

L'alternance des jours et des nuits sur Terre



©SCHOOLMOUV

⚠ Les proportions de la Terre et du Soleil ainsi que les distances qui les séparent ne sont pas respectées.

https://www.schoolmouv.fr/enseignants/cours/la-terre-dans-le-systeme-solaire-cm2/fiche-de-cours

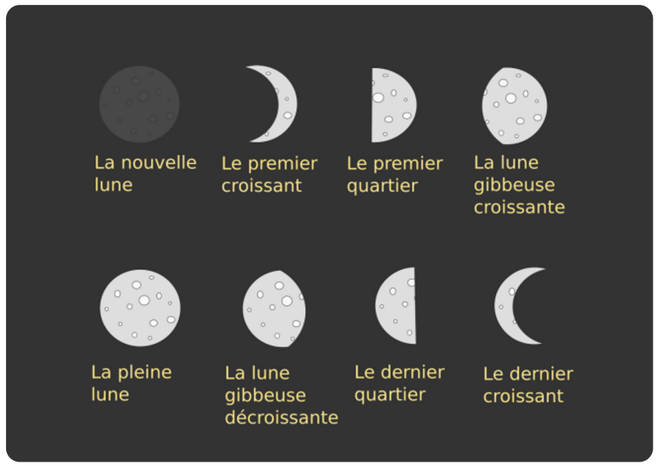
Le «jour» désigne le temps qu'il faut pour que la planète fasse un tour complet sur elle-même. Il ne dépend pas particulièrement de l'éloignement de la planète à son étoile. Ainsi, le jour martien et mercurien est de 59 jours (c'est-à-dire 24h pour la Terre) alors que le jour jupiterien est d'environ 10 heures.

La Terre ne tourne pas perpendiculairement au plan de son orbite mais selon un axe d'environ 23°. C'est cette inclinaison qui expose principalement un hémisphère de notre planète face au Soleil pendant une partie de l'année et qui donne donc les saisons. L'éloignement plus ou moins important de la Terre sur son orbite elliptique ne peut donc pas expliquer les saisons (comme on le croit communément), tout simplement parce que quand l'hémisphère Nord connait l'hiver, l'hémisphère Sud, plus exposé au Soleil, connait l'été.

Par moments, certaines planètes du système solaire sont visibles dans le ciel et elles peuvent être confondues avec des étoiles.

La Lune n'étant pas une étoile, elle est éclairée par le Soleil. Et elle est visible à nos yeux car elle renvoie une partie des rayons du Soleil. Dès le moment où une face de la Lune est éclairée par le Soleil et que cette même face est au moins en partie visible depuis la Terre, alors nous voyons la Lune. Ceci est rendu possible même en journée, contrairement à ce que les dessins animés montrent souvent.

Nous voyons toujours la même Lune mais pas de la même manière, c'est son éclairement que nous voyons différemment. Cet éclairement nous faire voir la Lune sous des aspects différents, nous parlerons der phases lunaires. Tout comme la Terre, c'est une seule moitié de la Lune qui est éclairée par le Soleil.



https://regardsurlefrancais.com/2016/05/12/activite-pedagogique-les-phases-de-la-lune/

La pleine Lune correspond à la situation où la moitié éclairée de la Lune est visible depuis la Terre. Les croissants de Lune sont les situations où seulement une partie de la face éclairée de la Lune est visible depuis la Terre. La nouvelle Lune est la phase lunaire pendant laquelle la face éclairée de la Lune n'est pas visible de la Terre.

La Lune est croissante dans la période qui s'écoule de la nouvelle Lune à la pleine Lune : chaque jour, sa surface lumineuse augmente. Par contre, la Lune est décroissante dans la période qui s'écoule de la pleine Lune à la nouvelle Lune : chaque jour, sa surface lumineuse diminue.

Ajoutons que la Lune tourne sur elle-même dans le même temps qu'elle décrit son orbite autour de la Terre, ce qui explique qu'elle nous présente toujours la même face.

Pour comprendre ces mouvements, nous vous conseillons d'imiter le travail proposé aux élèves qui consiste en un mime. Vous placez un objet au sol qui représente la Terre. Vous jouez le rôle de la Lune et vous tournez autour de la Terre en effectuant une rotation sur vous-même. Vous vous rendrez compte que votre yeux sont alors toujours face à la Terre, ce qui montre que, de la Terre, nous voyons toujours la même face de la Lune.

Quelques références :

Hubert Reeves (2011). L'Univers expliqué à mes petits-enfants. Seuil.

Ludwik Marian Celnikier (1986). Histoire de l'astronomie. Technique et Documentation.

Verdet, J.-P. (1990). Une histoire de l'astronomie. Éditions du Seuil.

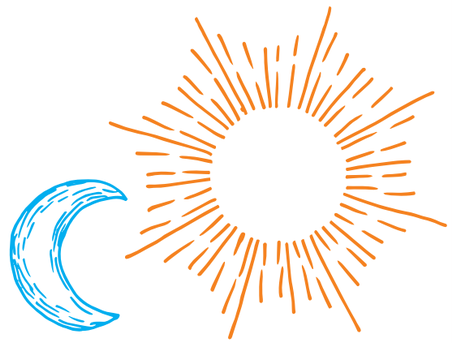
Pages DidacSciences sur l'enseignement de l'astronomie (primaire) : https://didacsciences.be/index.php/home/concepts-scientifiques/astronomie-primaire/

Dont :
Frède, V. (2021 a). L'acquisition et le développement des connaissances contre-intuitives en sciences. Comment l'enfant se représente-t-il le ciel et la terre ? Toulouse : Cépaduès Éditions.

Lelliott, A., et Rollnick, M. (2010). Big Ideas : A review of astronomy education research 1974-2008. International Journal of Science Education, 32(13), 1771-1799. DOI : 10.1080/09500690903214546

Mills, R., Tomas, L., et Lewthwaite, B. (2016). Learning in Earth and space science: a review of conceptual change instructional approaches. International Journal of Science Education, 38(5), 767-790. DOI : 10.1080/09500693.2016.1154227

https://www.calendrier-lunaire.fr/lune/lune-croissante-et-decroissante-calendrier-lunaire/





MOMENT DIDACTIQUE

UTILISER UN MODÈLE POUR RÉFLÉCHIR ET POUR EXPLIQUER

Chercher des explications à l'alternance des journées et des nuits, de la longueur des jours, du rythme des saisons, des phases de la Lune et faire des liens avec les mouvements de la Terre, de la Lune et du Soleil ne peut se faire en classe que si on se donne une représentation du système, que si l'on modélise le système Terre — Lune — Soleil car les observations directes dans ce domaine nous trompent. En tant qu'observateurs terrestres, nous sommes aussi en mouvement dans le système solaire : l'observation faite de notre point de vue ne sera pas équivalente à une perception d'un point de vue situé en dehors du système à observer.

Le mouvement apparent du Soleil nous donne une impression d'un Soleil qui tourne autour de la Terre alors que c'est l'inverse d'un point de vue extérieur ; l'observation de la Lune nous donne l'impression d'un astre qui est directement lumineux (alors qu'il s'agit d'un objet éclairé par le soleil), qui tourne autour de la Terre (là, un observateur extérieur au système sera d'accord), et qui semble tourner en 24 heures (alors que l'observateur extérieur au système observera une révolution en 28 jours). La prise de conscience des rotations de la Terre et de la Lune se fera aussi en tant qu'observateur extérieur au système.

Dans la séquence relatée dans ce magazine, pour permettre à l'élève de 10 ans de se construire une représentation du système qui dépasse la perception que nous avons depuis la Terre, c'est-à-dire de dépasser l'explication spontanée qui associe l'alternance journée/nuit au « Soleil qui se lève ou se couche », il a fallu utiliser un modèle.

Un modèle, de quoi s'agit-il ?

Un modèle est une représentation d'une réalité, d'un système en vue de la ou le décrire. Les représentations du système que nous étudions sont des modèles en 3 dimensions. Pour les construire, les concepteurs se basent sur des connaissances disponibles, ils organisent et représentent les objets, ici Terre, Lune, Soleil en fonction de leurs connaissances. Le modèle n'est pas le savoir le plus abouti, une vérité bonne pour tous les niveaux de la scolarité. Il est aussi partial et partiel.

Un modèle, ce n'est pas la réalité. Il est simplificateur car il réduit la complexité du réel afin de le faire comprendre. C'est important de faire apparaitre aux élèves que la manipulation du modèle est une simulation. En cela, elle s'éloigne de l'expérimentation in situ (qui elle travaille avec des modifications de facteurs en situation réelle).



Par exemple, pour construire une explication de l'alternance journée/nuit, l'enseignante a utilisé un premier modèle : un globe terrestre (mappemonde) qui tourne sur elle — même et une lampe de poche. « On fait comme si cette sphère était la Terre, et on fait comme si cette lampe de poche était le soleil. Cette figurine, collée pieds sur terre, c'est nous. Mais ce n'est pas tout à fait un bon Soleil, car si c'était comme un Soleil, elle devrait éclairer de tous les côtés, mais pour ce que l'on a comprendre, ce n'est pas grave. Dans ce premier modèle, on n'a pas mis la Lune. Car pour expliquer le jour et la nuit, la Lune n'est pas nécessaire. » Plus tard, il faudra ajouter la Lune car les élèves associaient pour la plupart la Lune à la nuit (l'astre de la nuit). Mais la Lune est dans le système, qu'il fasse jour ou qu'il fasse nuit ! En tâtonnant, les élèves peuvent chercher une position de cette Lune de manière qu'elle devienne visible alors que la figurine, les pieds sur terre, est en plein jour. Le modèle devient un outil au service de la compréhension, sa manipulation permet de répondre aux questions qui se posent.

Pour expliquer les phases de la Lune, un deuxième modèle est utilisé, il s'agit cette fois d'une représentation du système Terre - Lune. La Lune est mobile autour de la Terre. Une lunette d'observation est située sur la Terre pour observer la Lune depuis la Terre. Une lampe de poche donne la lumière qui provient de l'astre solaire lointain. Les élèves peuvent tester différentes positions de la Lune et voir quelle est la partie éclairée de la Lune. Ils distinguent pleine Lune, des croissants de Lune, les croissants croissant et les croissants décroissant. Et comment sera-t-elle dans 15 jours ? En testant de nouvelles positions, le modèle devient prédictif.

Il est intéressant avec les élèves de comparer les deux modèles utilisés et de rappeler qu'il s'agit de constructions qui essaient de ressembler à la réalité mais incomplètes et conçues en fonction d'une intention.

Et si on cherchait les limites des modèles ?

Le premier exemple permet de comprendre que l'alternance de la journée et de la nuit dépend de la rotation de la Terre sur elle-même mais ne montre pas la trajectoire de la Terre autour du Soleil. Dans le deuxième modèle, on fait comme si la Terre ne tournait pas parce que ce qui nous intéresse, c'est la Lune. Aussi l'amplitude d'éclairage du Soleil fait défaut dans ces modèles et c'est expliqué aux élèves. Pour comprendre pourquoi les jours sont plus court en été, il faudra un troisième modèle qui tient compte notamment de l'inclinaison de l'axe terrestre jusque-là non envisagé.



Les élèves, de retour dans le réel, voient désormais la Lune en pleine journée… leur observation du réel est augmentée. Devant la Lune pleine ou partielle, ils la pensent maintenant en partie éclairée ou non. La lune n'est plus l'astre de la nuit évoqué avec une pensée animiste. Grâce aux modèles et malgré leurs simplifications, les élèves ont pris de la hauteur, ils se sont extraits de leur unique point de vue terrestre pour aborder les choses d'un autre point de vue.

Pour une réflexion didactique à propos de la modélisation, nous vous renvoyons à notre nouveau site Didacsciences qui recense et rassemble des écritsen didactique des sciences : https://didacsciences.be/

De nombreuses références à propos de l'usage de la modélisation dans l'apprentissage pourront vous inspirer : https://didacsciences.be/index.php/home/concepts-didactiques/modele-modelisation/

Nous vous invitons à lire une approche synthétique de la notion de modélisation dans le guide raisonné écrit dans le cadre des travaux du Pacte (Consortium 4 — Sciences) auquel Hypothèse a contribué.
https://www.hypothese.be/wp-content/uploads/2021/08/noeud-mode%CC%80le.pdf

Aussi, le moment didactique du magazine n° 8 (Janvier-Février 2019) aborde la modélisation comme une démarche de construction d'un modèle pour répondre à une question explicative.
https://sciencesencadence.be/mag-8-systemes-circulatoire-et-respiratoire/

IDÉES À (AP) PRENDRE

UN RITUEL MÉTÉO QUI SE CONSTRUIT DE JOUR EN JOUR

Comme annoncé dans le magazine 25 de juin 2022, nous vous tenons informés de ce qui se construit et s'enrichit dans la classe des moyens et des grands de Madame Jessica de l'école communale de Limbourg.

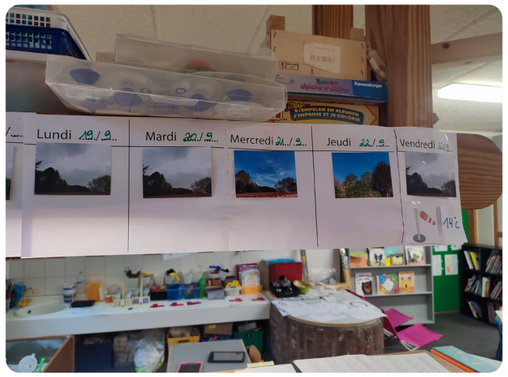
Les activités évoquées dans ce compte-rendu sont expliquées dans les détails dans le magazine 25 dont voici le lien de téléchargement https://sciencesencadence.be/telechargement/#

Une nouvelle année qui débute, l'occasion d'installer le rituel météo. Une nouveauté pour les élèves qui arrivent chez les moyens et une continuité pour les moyens qui sont maintenant chez les grands. Bien qu'une partie des élèves aient vécu le rituel météo durant la fin de l'année, l'enseignante a jugé nécessaire de reprendre chaque étape afin de s'assurer que tous entrent dans le projet avec le même bagage.

Lors de la mobilisation par le ressent, Madame Jessica a constaté que tout allait beaucoup plus vite que l'année passée.

« J'ai trouvé cela assez rassurant car mes élèves avaient de bons acquis mais j'étais un peu inquiète pour les moyens qui n'avaient pas l'occasion de s'exprimer beaucoup. »

La première observation proposée aux élèves est celle du ciel, d'abord couchés dans la cour puis sur des photos.



Après cette observation, les élèves doivent choisir la photo qui correspond le mieux au ciel du jour.

Les grands reprennent les mots que l'enseignante utilisaient l'année dernière pour expliquer aux moyens :

« Le ciel sur la photo n'est pas exactement le même que le ciel aujourd'hui, on cherche celui qui ressemble le plus… »

L'enseignante insiste sur l'importance de permettre aux élèves d'intégrer une observation avant d'en ajouter une autre.

« Le choix de la photo du ciel du jour a été répété pendant trois semaines avant d'envisager l'observation de la manche à air et le relevé de températures. »

La deuxième observation proposée aux élèves est celle de la manche à air installée dans la cour sans aucune consigne afin que les élèves se familiarisent avec l'objet. Ils découvrent ensuite son fonctionnement et choisissent le pictogramme qui informe sur la force du vent.

Les élèves se souviennent de situations vécues. En effet, lors des premières observations de la manche à air, un élève de 3e maternelle prend la parole et dit : *« L'année dernière, un jour, la manche à air s'est levée jusque tout en haut, il y avait beaucoup de vent. »*



La troisième observation proposée aux élèves est celle du thermomètre qui a été analysé en classe. Une découverte de son fonctionnement a précédé la lecture des températures. Les élèves ont eu l'occasion de tremper un thermomètre dans l'eau froide et de constater que le liquide descend dans le tube, de le tremper dans l'eau chaude et de constater que le liquide monte dans le tube. Des activités essentielles, à répéter, avant de relever la température chaque matin.

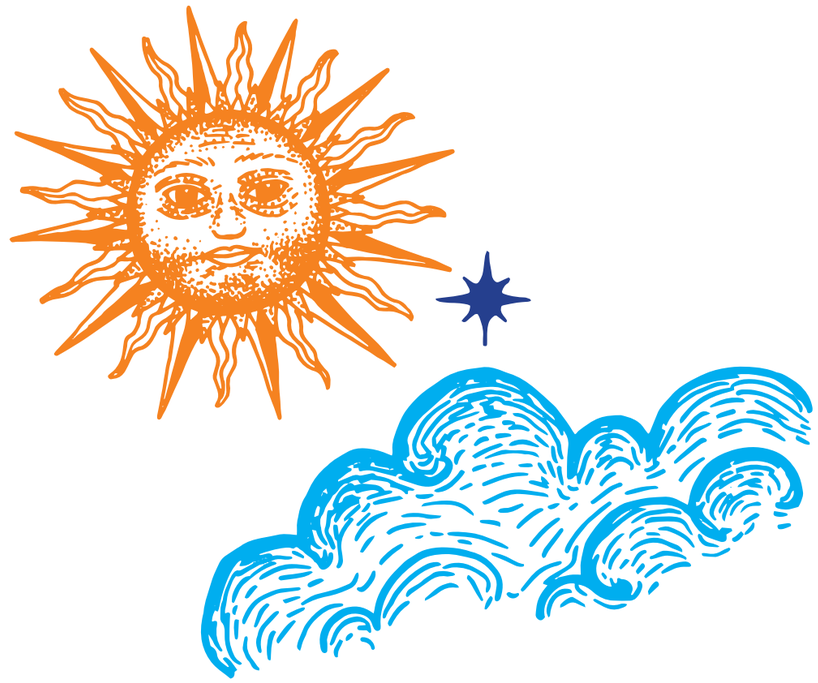
Madame Jessica nous dit qu'il faudra quelques semaines avant que tous s'impliquent dans la lecture des températures :

« Nous sommes en début d'année et les élèves de 2e maternelle ont peu de repères, le zéro bien sûr et pour quelques-uns, le 10. »

L'enseignante est donc confortée dans l'idée de réinstaller le rituel étape par étape afin que chacun se sente investi. Les moyens s'habituent doucement aux différentes observations qui enrichissent le rituel et les grands ont l'occasion de transférer des connaissance acquises l'année précédente.



Chaque matin, en plus du jour et de la date, les élèves collent la photo du ciel, le pictogramme manche à air et notent la température en lien avec leurs observations du réel : la photo du ciel est choisie dehors, la manche à air est observée dehors et la température est relevée sur le thermomètre installé dans la cour.



SCIENCES EN CADENCE

Le magazine qui accompagne les instituteurs

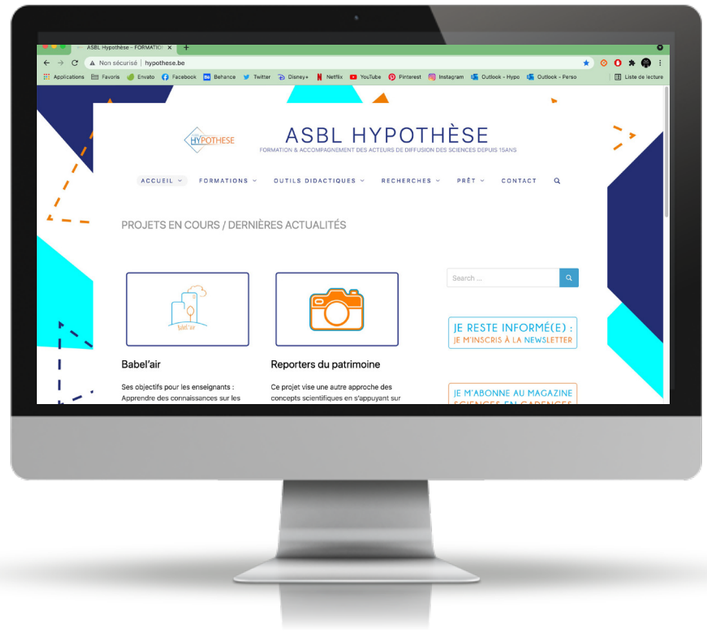
RETROUVEZ TOUS LES OUTILS DE NOTRE MAGAZINE SUR LE SITE

SCIENCESENCADENCE.BE



ASBL HYPOTHESE

RETROUVEZ LES OUTILS ET PROJETS DE L'ASBL HYPOTHÈSE SUR FACEBOOK, INSTAGRAM ET LE SITE HYPOTHESE.BE



ASBLHYPOTHESE

HYPOTHÈSE ASBL

UNE INITIATIVE DE L'ASBL HYPOTHÈSE

Editeur responsable

Sabine Daro
ASBL Hypothèse
2 rue Natalis
4020 Liège

Comité de rédaction

Florence Richard
Nadine Stouvenakers

Ont collaboré à ce numéro

Anne-Françoise Mixhel
Véronique Bastin
Marie Mosbeux
Marie Dethier
Hichem Dahmouche
Claire Balthazart

Graphisme & mise en page

Doris Michel

Licence creative commons:

