



LE SOLEIL ET LE SALADIER

OBSERVER METHODIQUEMENT UN PHENOMENE QUOTIDIEN EN
VUE D'ENGAGER UN PREMIERE DEMARCHE DE CONSTRUCTION
D'UN MODELE SCIENTIFIQUE

Objectifs

Observation et matérialisation de la trajectoire du Soleil durant la journée, au cours des saisons.

Repérage de l'ombre du Soleil à l'aide d'un gnomon (bâton vertical) conjointement à l'observation de la trajectoire du Soleil dans le ciel.

Notions qui en découlent

La hauteur maximale du Soleil varie durant les saisons.

La durée de la journée varie au cours de l'année.

Le Soleil n'apparaît à l'Est et ne disparaît à l'Ouest que deux jours dans l'année ; aux équinoxes.

Il y a une relation entre la hauteur du Soleil dans le ciel et la longueur de l'ombre.

A savoir

Chaque jour, les habitants de l'hémisphère nord (exceptées les régions polaires) constatent que le Soleil apparaît du côté de l'Est (*et non à l'est !*), monte dans le ciel, culmine (*est au plus haut au-dessus de l'horizon*) en passant par le sud, descend et disparaît du côté de l'ouest (*et non à l'Ouest !*).

La durée de la journée varie notablement au cours de l'année, dans nos régions elle est la plus courte aux alentours du solstice d'hiver et la plus longue aux alentours du solstice d'été. A la date des équinoxes il y a égalité entre la journée et la nuit (origine du mot équinoxe).

La hauteur apparente du Soleil à midi varie au cours de l'année.

Le mouvement apparent du Soleil et son évolution au cours de l'année constituent la base du calendrier légal, il en résulte également les unités usuelles de mesure des durées (le jour, l'année).

Attention

Le fait de dire que le Soleil "se lève" et "se couche" fait référence à un Soleil vivant, humain ce qui peut être, pour des enfants, la source de nombreuses erreurs ; la nuit le Soleil dort, il se repose ... Il semble donc préférable de dire que le Soleil apparaît et disparaît à l'horizon.

Dans un contexte astronomique il s'agit de bien différencier le jour (durée d'une rotation terrestre) et la journée (période durant laquelle le Soleil reste au-dessus de l'horizon). Un jour c'est 24h, la durée de la journée varie sensiblement au cours de l'année.

Lorsque l'on parle de hauteur du Soleil (ou d'un autre astre) cela désigne l'angle que fait la direction dans laquelle on peut observer cet astre et l'horizontale ; on dit que «le Soleil est haut (ou bas) dans le ciel». Il s'agit de d'être attentif car les enfants assimilent souvent "haut" à "loin" et "bas" à "proche".

Matériel

- le saladier
- la plaque blanche
- le personnage
- le viseur de Soleil
- le gnomon

Principe

Le saladier représente la voûte céleste pour l'observateur au centre ; il s'agit de matérialiser la position du Soleil sur cette voûte céleste à l'aide de gommettes et donc d'obtenir la trajectoire apparente du Soleil durant une journée.

Les relevés peuvent se faire à n'importe quel moment de l'année, mais pour plus de lisibilité sur le saladier et pour des raisons scientifiques évidentes, il est préférable de faire trois relevés :

1. aux alentours des équinoxes, ou le jour même si cela est possible bien sûr (date, météo).
2. aux alentours du solstice d'été, ou le jour même.
3. aux alentours du solstice d'hiver, ou le jour même.

Situation de départ (en début d'année scolaire)

Exemples :

« En juin, le matin, nous étions obligés de fermer les rideaux à cause du Soleil...plus maintenant, c'est bizarre non ? »

« Il fait nuit de plus en plus tôt, vous ne trouvez pas ? »

« Vers midi le Soleil nous 'embête', il faut tirer les rideaux, en juin il n'y avait pas ce problème »

Questionnement

« Le Soleil se trouve-t-il toujours aux mêmes moments aux mêmes emplacements dans le ciel durant l'année ? »

Permettre aux enfants d'exprimer leurs représentations initiales :
noter au tableau les différents points de vues.

« Ce matin à 8h20 le Soleil se trouve au-dessus de cet immeuble, arbre... »

- Et demain, à la même heure ?

- Et dans deux mois ?

- Comment se déplace t-il dans le ciel ?

Pour qu'une question devienne un problème, il est nécessaire :

- que la réponse ne soit pas immédiate mais différée,
- que la réponse implique une démarche de recherche ou d'investigation,
- que la réponse débouche sur un savoir d'ordre plus général, une notion

Emission d'hypothèses – Elaboration d'un protocole expérimental

- Comment allons nous relever les positions du Soleil dans le ciel ?

« Nous allons coller des gommettes dans le ciel, là où il se trouve ! »

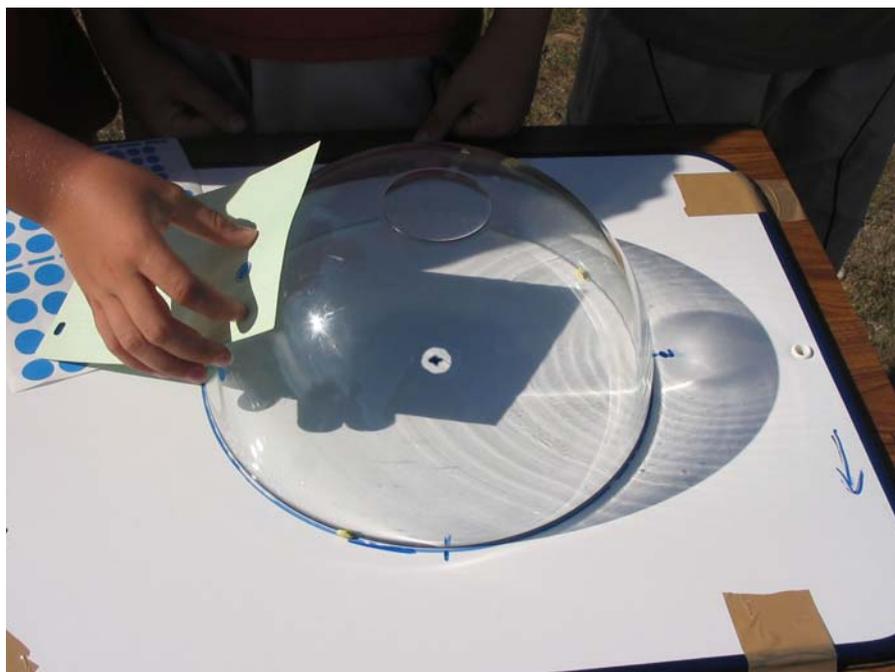
« Le ciel ce sera ce saladier, c'est comme si nous étions tous à l'intérieur de ce saladier et le Soleil se promène (se déplace) à sa surface ».

Placer la plaque blanche à un endroit éclairé toute la journée (en tout cas durant les heures de classe). Le choix de l'endroit est discuté avec les enfants. Il est important que le montage soit bien horizontal.

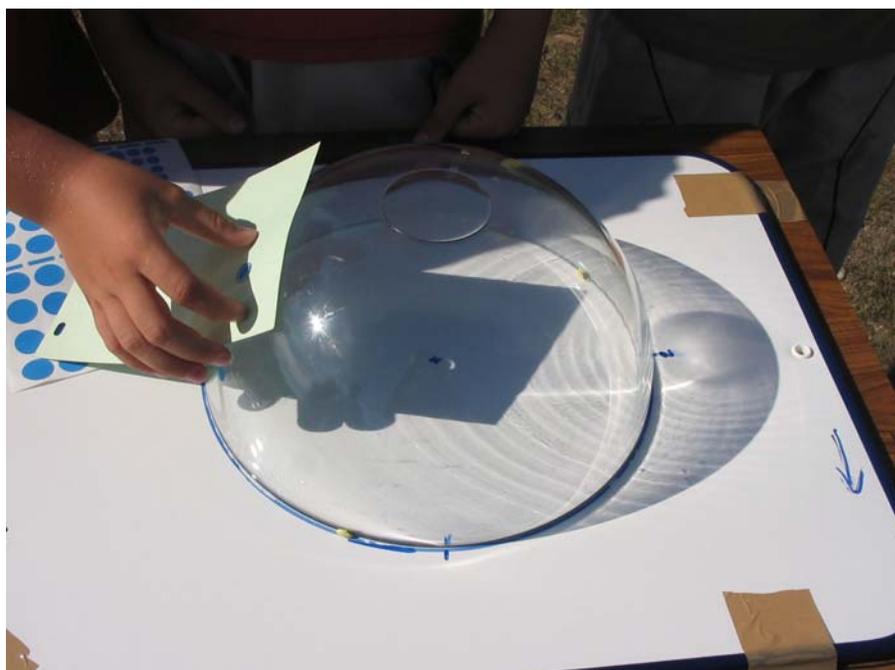
Fixer le saladier sur la plaque à l'aide de ruban adhésif. On aura préalablement matérialisé le centre du saladier sur la plaque. Poser le petit personnage sur cet emplacement.

Repérer la position du saladier sur la plaque ainsi que l'orientation même de celle-ci, en vue d'installations ultérieures (à d'autres moments de l'année).

Observation d'un phénomène



Prendre le viseur de Soleil, placez-le sur le saladier de sorte que la lumière passant par le trou vienne éclairer le centre (*position de l'observateur virtuel*). Juste avant de la coller, sous aurez noté l'heure sur une des gommettes.



Pendant qu'un élève garde bien le viseur de Soleil dans la bonne position, un autre colle la gommette sur le saladier, au centre du petit cercle qui sert de viseur. La partie centrale de la plaque ne sera plus éclairée.

La gommette représente la position du Soleil sur la voûte céleste.

Répétez cette opération toutes les demi-heures. A la fin de la journée on aura obtenu une belle trajectoire du Soleil sur notre ciel (le saladier).

Les enfants réalisent un schéma et un court texte explicatif de l'expérience.

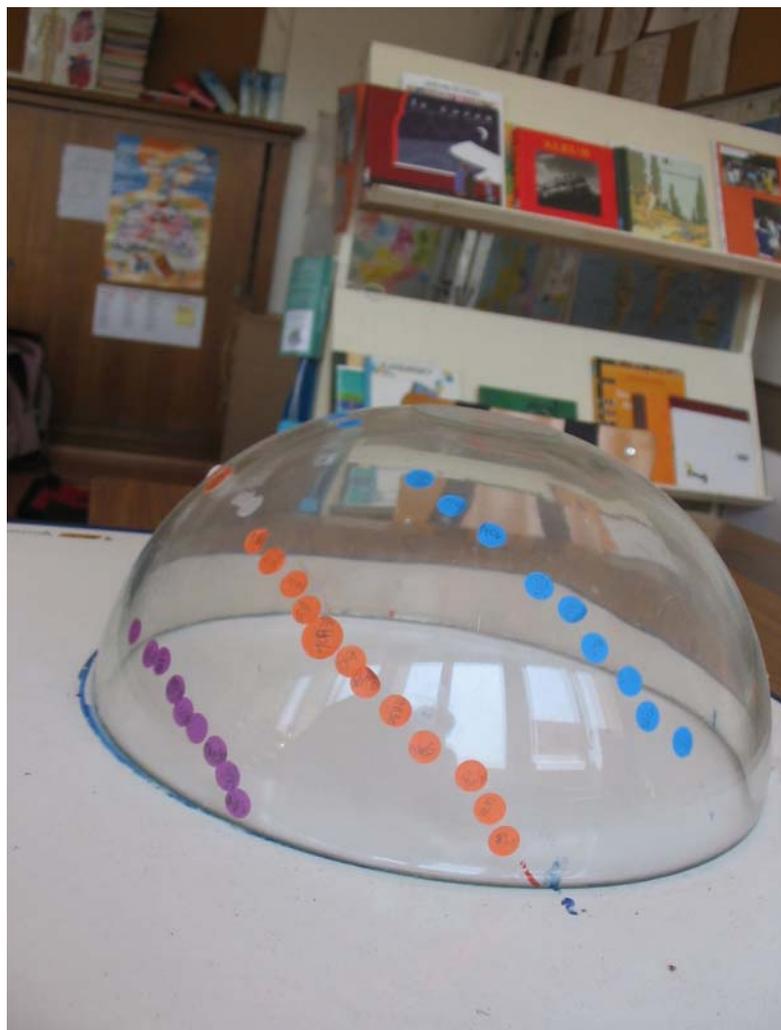
Présentation des résultats

Relier les causes et les conséquences. Observer la trajectoire obtenue. Faire la relation avec la position du Soleil et l'ombre obtenue avec un gnomon (si l'expérience a été réalisée en parallèle).

On constate que cette trajectoire est bien régulière et que le Soleil est au plus haut dans le ciel vers 13h00. Les gommettes ne descendent pas jusqu'aux bords du saladier car les observations ne peuvent se faire du lever au coucher du Soleil ; mais il est tout à fait possible de prolonger la trajectoire en collant des gommettes supplémentaires pour la matin et le soir en extrapolant la courbe...

Faire des prospectives sur la courbe du lendemain, dans un mois, dans six mois...

On peut maintenant répéter cette opération aux alentours des solstices et des équinoxes.



Trois trajectoires : hiver, automne, été.

Vérification, confrontation avec les hypothèses de départ

Les gommettes représentent le chemin du Soleil si on était placé au centre du saladier. En fait c'est le chemin qu'il parcourt lorsqu'il est au-dessus de l'horizon (lorsqu'il est visible) : c'est la journée. La longueur de la trajectoire nous renseigne directement sur la longueur de la journée.

On pourra approximativement calculer la durée des journées aux différentes trajectoires, en prenant comme référence la trajectoire de l'équinoxe (bord à bord) qui représente 12h environ (travail de proportionnalité).

Le Soleil est bas à l'horizon le matin, il monte dans le ciel, est au plus haut (culmine) vers 13h30 et redescend ensuite pour disparaître à nouveau à l'horizon.

Le soleil est au plus haut lorsqu'il passe au méridien (la ligne imaginaire nord-sud).

Le Soleil ne passe jamais au zénith en sous nos Alsace.

La trajectoire la plus longue est celle du mois de juin. On constate alors facilement que ce sont les journées les plus longues. En vérifiant avec une boussole on note que le Soleil apparaît au nord-est pour disparaître au nord-ouest.

La trajectoire la plus courte est celle de décembre, ce sont les journées les plus courtes. Le Soleil apparaît au sud-est pour disparaître au sud-ouest.

Si des relevés ont pu être faits le jour même des équinoxes, on remarquera que ce sont les deux seuls jours dans l'année où le Soleil apparaît à l'est pour disparaître à l'ouest.

Les différentes trajectoires obtenues sont parallèles.

Texte à compléter avec les mots ci-dessous

journée – haut – midi - gommettes – longue – bas – courte – ombres – horizon - été

Nous avons essayé de représenter le Soleil dans le ciel ; le saladier symbolise le ciel au-dessus de nous et les _____ les positions du Soleil à différents moments. La durée durant laquelle le Soleil est au-dessus de l'horizon s'appelle la _____.

Nous avons _____ trajectoire(s) sur notre ciel,

le _____

le _____

le _____

Que découvrons-nous ?

La trajectoire du mois de juin est plus _____ que celle de septembre ; donc la journée est plus longue en juin qu'en septembre.

Si on prolonge les trajectoires jusqu'au bord du saladier (l'_____) nous voyons que le Soleil n'apparaît et ne disparaît pas aux mêmes endroits au cours de l'année.

Le Soleil monte plus _____ dans le ciel en juin qu'en septembre.

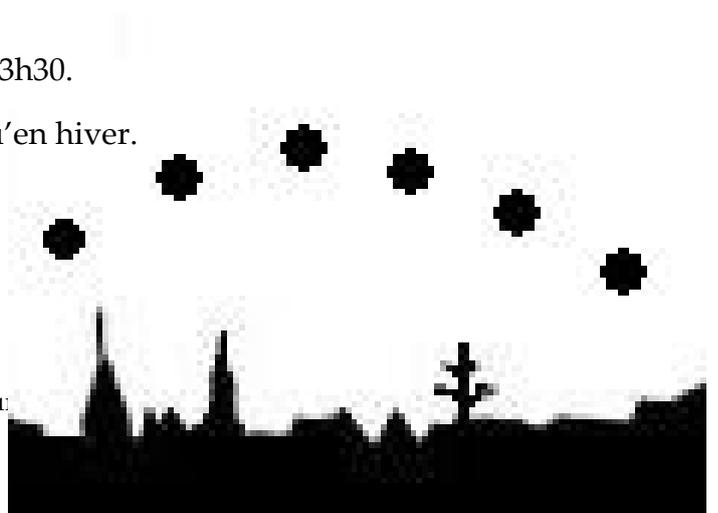
Nous avons également relevé les ombres d'une vis durant les mêmes jours, aux mêmes moments.

Les ombres sont longues le matin, diminuent autour de _____ et se rallongent à nouveau l'après-midi et le soir.

Lorsque le Soleil est _____ dans le ciel, les ombres sont plus longues que lorsqu'il est haut dans le ciel.

L'ombre la plus _____ se situe vers 13h30.

Les ombres en _____ sont plus courtes qu'en hiver.



LE PARCOURS DE L'OMBRE

Construction d'un gnomon et relevé du parcours des ombres

Cette activité peut être menée en parallèle avec l'activité « LE SOLEIL ET LE SALADIER ».

Lors de cette séance on s'intéresse à l'ombre d'une vis formée par le Soleil au cours d'une journée. Il est donc utile en début de séance de définir ou redéfinir ensemble ce qu'est une ombre et quels sont les éléments qui la créent : une source lumineuse (le Soleil), un objet opaque (une vis : gnomon) et un support sur lequel apparaît l'ombre (la feuille blanche).

On ne mesure pas l'ombre du Soleil, par contre on observe des variations de longueur et de position d'ombres d'objets exposés au Soleil.

Il va de soit que cette séance se déroule sur l'ensemble d'une journée qui devra être ensoleillée.

Objectifs

Repérer les ombres produites par le Soleil à l'aide d'un gnomon (la vis).

Faire la relation : taille et orientation de l'ombre avec la position du Soleil dans le ciel (sur le saladier).

Matériel

Une plaque solide de 80x80cm (contreplaqué...) qui sert de support

Une grande feuille de papier

Une vis à grande tête plate de 5 – 6 cm environ.

Déroulement

Pour effectuer un relevé correct, il faudra respecter les conditions suivantes :

- * placer la plaque dans un endroit éclairé et dégagé de façon à suivre toute la course du Soleil,
- * marquer l'emplacement de la plaque (avec une craie par exemple). Veillez à ce que son orientation ne change pas au cours de la journée,
- * marquer l'emplacement de la vis sur la feuille,
- * relever régulièrement l'ombre de la vis sur la feuille et l'heure correspondante (un relevé toutes les vingt minutes environ).

Lors des observations à l'extérieur, il est important de préciser aux élèves de ne jamais regarder le Soleil en face ce qui, dans le cas contraire, pourrait entraîner de graves lésions oculaires.

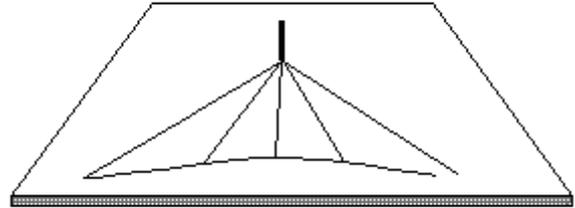
Les élèves pourront observer que l'ombre se déplace au cours de la journée et que sa taille varie.



On peut maintenant faire le parallèle entre les tracés obtenus avec l'ombre de la vis et les positions du Soleil sur le saladier...

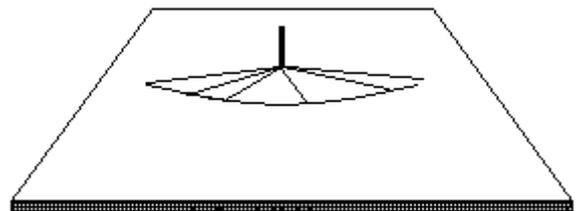
Tracé obtenu en hiver

Les ombres sont longues, le Soleil est bas sur le saladier.



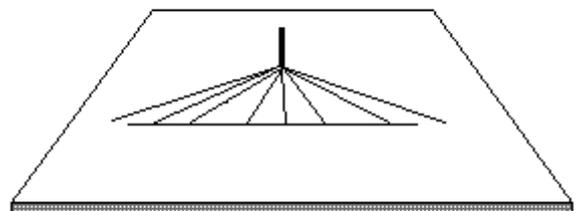
Tracé obtenu en été

Les ombres sont bien plus courtes, le Soleil est sur la trajectoire la plus haute sur le saladier.



Tracé obtenu en automne ou au printemps

Comme sur le saladier cette trajectoire se place entre celle de l'été et celle de l'hiver.



L'ombre la plus courte, sur les trois tracés, indique toujours la même direction (nord/sud), mais les heures notées durant les trois saisons ne correspondent pas... Les ombres les plus courtes coïncident avec les heures où le Soleil est au plus haut sur le saladier.

Prolongements

Relier les extrémités des ombres ; voir que la courbe donne une droite uniquement aux équinoxes (droite est / ouest).

Faire le lien avec la durée d'ensoleillement et la température.