



Boussole solaire

Tranche d'âge	Louvetaux (seulement la « méthode du montre »), Éclais, Picos
Durée	30 - 120 min
Taille de groupe	Pas limité
Lieu	Dehors
Possible un jour de pluie ?	Non
Mots-clés thématiques	Boussole solaire, position du soleil dans le ciel, orientation

👉 Résumé

La rotation de la terre autour de son axe fait que le soleil semble se déplacer dans le ciel. Cette « trajectoire du soleil » est prévisible et peut être utilisée *soit* pour déterminer l'heure, *soit* pour trouver les points cardinaux.

Dans cette expérience, il y a deux méthodes qui sont testées pour déterminer la direction du sud ou l'axe est-ouest à l'aide du soleil. Dans le premier cas, on observe une montre analogique, dans le deuxième, c'est un bâton qui projette de l'ombre.



Avis de sécurité

Cette expérience se déroule à l'extérieur, au soleil, et les mesures de protection habituelles sont recommandées : Chapeau ou casquette, lunettes de soleil, crème solaire, vêtements à manches longues. Ne rester en plein soleil pas plus longtemps que nécessaire, on peut aussi enseigner la théorie à l'ombre.

Ne **jamais** regarder directement le soleil, toujours observer l'ombre pour déterminer la direction du soleil.



Description pas-à-pas

Ainsi se déroule l'expérience boussole solaire :

1. Discuter de différentes méthodes avec lesquelles on peut déterminer où se trouvent le nord et le sud sans boussole magnétique. De quel endroit à quel endroit le soleil « se déplace »-t-il (en apparence) au cours d'une journée ? Qu'est-ce qui change entre l'été et l'hiver ? Comment l'ombre d'un bâton change-t-elle pendant cette période ? Qui connaît la succession des points cardinaux (dans le sens des aiguilles d'une montre) ?
2. Essayer la « méthode de la montre ».

Remarque préliminaire : Cette méthode ne fonctionne pas partout dans le monde ni à chaque saison. En Suisse (ou en Europe centrale), elle fonctionne *étonnamment bien* au printemps, en automne et en hiver et *relativement bien* en été.

 - a. Pour cela, on a besoin d'une horloge analogique (par exemple une montre-bracelet). Si l'on n'en dispose pas, on peut lire l'heure sur un téléphone portable et dessiner le cadran de l'heure actuelle sur une feuille de papier.

- b. L'horloge (ou son dessin) est tenue horizontalement et tournée jusqu'à ce que l'aiguille des heures soit dirigée vers le soleil. (Pour cela, ne pas regarder le soleil, mais observer l'ombre d'un objet quelconque). Les participants s'imaginent une deuxième aiguille des heures imaginaire (ou la dessinent sur la feuille) qui indique 12h30 en hiver ou 13h30 en été. Le sud se trouve exactement au milieu des deux aiguilles - l'aiguille des heures réelle et l'aiguille des heures imaginaire ! Dans quelle direction se trouvent le nord, l'est et l'ouest ?
3. Essayer la méthode « bâton et ombre ».

Remarque préliminaire : Cette méthode est très précise (si elle est appliquée avec soin). Elle doit toutefois être réalisée aux alentours du midi solaire¹, c'est-à-dire, en Suisse, d'environ 12 à 13 heures en hiver et d'environ 13 à 14 heures en été.

 - a. Sur une surface horizontale², on plante une tige ou un bâton dans le sol de manière à ce qu'il soit orienté verticalement vers le haut. Avec de la craie ou en entaillant la terre, on marque au sol la pointe de l'ombre. En même temps, on note l'heure. Maintenant, à l'aide de la ficelle (qui sert de compas), on dessine un cercle autour du bâton qui passe par la marque de la pointe de l'ombre (la longueur de l'ombre est donc son rayon).
 - b. Avec le temps, la pointe de l'ombre va se déplacer. D'une part le long du cercle, d'autre part l'ombre se raccourcit d'abord, puis s'allonge à nouveau. La pointe se trouve donc entre-temps à l'intérieur du cercle. Après environ 60 minutes, la pointe de l'ombre touche à nouveau le cercle. A ce moment-là, la nouvelle position est marquée sur le sol et l'heure est notée. La ligne qui va du premier au deuxième repère indique exactement la direction est-ouest ! Dans quelle direction se trouvent maintenant le nord et le sud ?
 - c. Un « plus » intéressant de cette méthode est qu'elle détermine également l'heure du midi solaire. Celle-ci n'est pas nécessaire pour déterminer les points cardinaux, mais peut être intéressante dans le contexte du cadran solaire. Le midi solaire se trouve exactement au milieu entre les deux heures notées. C'était le moment où l'ombre était la plus courte et pointait exactement vers le sud.
4. Comparaison des résultats avec d'autres méthodes
Pour finir, c'est recommandable de comparer les résultats des « méthodes de la boussole solaire » avec une boussole magnétique. Attention : en Suisse, celle-ci s'écarte également jusqu'à 4° des points cardinaux géographiques. Le cas échéant, une application de boussole sur le téléphone portable peut également servir de comparaison. Quel est le nord indiqué par le téléphone portable, le nord géographique ou le nord magnétique ? Peut-on changer cela ?



Conseils pratiques

L'animateur du groupe devrait lire au préalable les 'Considérations théoriques cadran solaire et boussole solaire' afin de pouvoir expliquer le fonctionnement et répondre aux questions.

Il est également intéressant d'aborder les sujets suivants avec le groupe :

- Quelle est la précision d'une boussole magnétique ? D'où vient son imprécision ?

¹ Midi solaire = Le moment où le soleil atteint sa position la plus élevée de la journée. En « temps local » (c'est-à-dire à l'heure indiquée par la montre et le téléphone portable), le « midi solaire » en Suisse est aux alentours de 12h30 en hiver et de 13h30 en été.

² Vérifier éventuellement avec un niveau à bulle.

- Quelles indications la nature, mais aussi l'architecture et la technique nous donnent-elles sur les points cardinaux ? (Mousse sur les arbres, étoile polaire, églises, panneaux solaires, grandes surfaces vitrées des villas, carte géographique).

Différentes sources sur Internet indiquent que la « méthode du bâton et de l'ombre » fonctionnerait à *n'importe quel moment de la journée*, qu'il suffirait de dessiner la pointe de l'ombre sur le sol à 15 minutes d'intervalle et que la ligne de jonction pointerait toujours d'est en ouest. La méthode est extrêmement imprécise et n'est recommandée que comme approximation grossière au cas où elle n'est pas effectuée dans la gamme d'heure indiquée (autour du midi solaire) et dans la manière décrite sous « Description pas-à-pas ».



Matériel

Vous avez besoin de ce matériel :

Méthode de la montre:

- Montre analogue OU
- Du papier et un crayon

Méthode avec bâton et ombre :

- Bâton en bois ou en métal
- Craie
- Ficelle (environ 30 cm)
- Facultatif : niveau à bulle

Pour la comparaison:

- Boussole magnétique
- Facultatif : téléphone portable avec application de boussole



Explications et informations supplémentaires

Des explications plus détaillées se trouvent dans les « Considérations théoriques cadran solaire et boussole solaire ». Il vaut la peine de les étudier avant l'expérience !



Sujets de réflexion

Pourquoi est-il important pour nous de connaître les points cardinaux ? En quoi cette connaissance nous aide-t-elle ?

Quelle est le point cardinal qui nous oriente le plus souvent et pourquoi ?

Le mot « s'orienter » vient d'Orient (« est » dans les langues latines). Pourquoi l'est pourrait-il avoir été autrefois le point cardinal le plus important ?



Impressions



La « méthode de la montre » : Sur cette image, l'aiguille des heures indique la direction du soleil et le texte « SOLAR NOON » (midi solaire) se trouve à 12h30. La direction sud se situe exactement à mi-chemin entre la « direction soleil » et la « direction midi solaire ».



La méthode du « bâton et de l'ombre » : le cercle a été tracé à 11h58 avec une ficelle autour du bâton. En plus, le point où se trouvait la pointe de l'ombre à ce moment-là a été marqué. A 13h05, la pointe de l'ombre a touché le cercle pour la deuxième fois.



La méthode « bâton et ombre » poussée à l'extrême : Au lieu d'un bâton, on utilise un trépied dont la pointe est placée avec un fil à plomb juste au-dessus du centre du disque en bois. Les cercles ont déjà été tracés au préalable avec un compas. En outre, on vérifie avec un niveau à bulle que la surface est parfaitement horizontale.