

UNE HORLOGE SOLAIRE

DANS

LA COUR DE L'ECOLE

A PARTIR D'UN TRAVAIL SUR LE GNOMON ET LES OMBRES IL S'AGIT DE REALISER UN CADRAN SOLAIRE QUI FONCTIONNE TOUTE L'ANNEE.

Objectifs

Démarche expérimentale

exprimer ses représentations initiales,
les confronter à la réalité,
réorganiser ses savoirs, émettre des hypothèses, les vérifier,
investir ses nouveaux savoirs dans une réalisation concrète,
travail sur un longue période.

Notionnels

rotation de la Terre sur elle-même, la journée,
révolution autour du Soleil: l'année, les saisons,
repérage temporel lié à l'observation d'un phénomène naturel,
repérage des positions terrestres (latitude, longitude),
heure solaire et heure légale. Les fuseaux horaires.

Français

formulations (d'hypothèses, de comptes-rendus...) orales et écrites.

Technique

construction de maquettes.

Arts plastiques

décoration du cadran.

Toutes les activités doivent conduire à des prises de notes, croquis, comptes rendus (individuels ou collectifs, oraux ou écrits) : utilisation du cahier de science.

L'ombre d'un bâton au cours d'une journée

Constater que l'ombre d'un bâton varie en longueur et en direction en fonction de l'heure (de la position du Soleil) et tracer le méridien du lieu.

Utiliser un bâton (1m30 environ) fixé verticalement sur un socle stable et déplaçable.

Déroulement

Placer le bâton dans la cour de l'école, dans un endroit dégagé. Matérialiser soigneusement cet emplacement.

A chaque moment clé de la journée (sonnerie de début et de fin de la classe, des récréations, des différentes heures) marquer l'extrémité de l'ombre avec un petit piquet dans le sol, un caillou, un petit trait de peinture...

Observation du phénomène – constatations

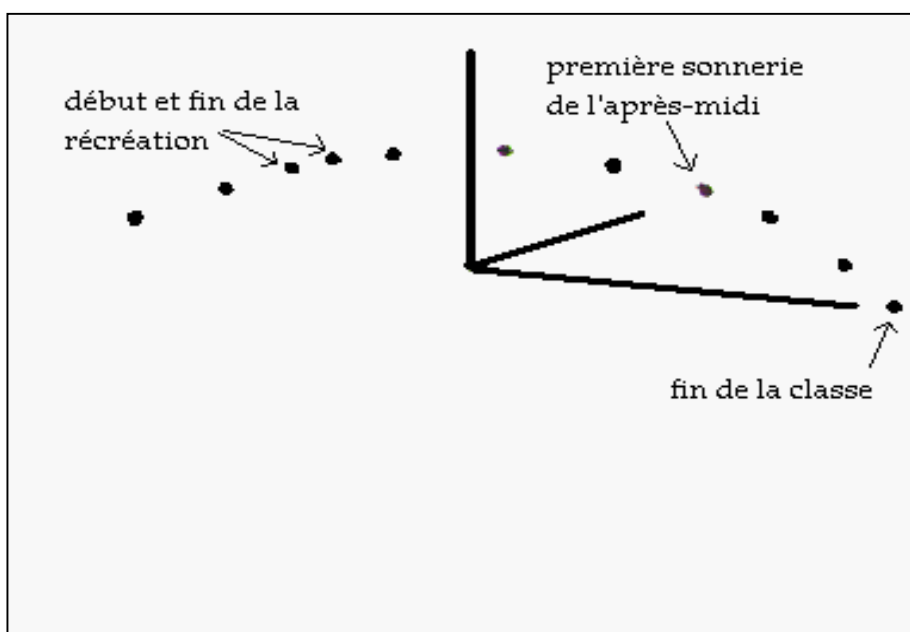
L'ombre se déplace autour du bâton.

Faire remarquer les variations de longueur (activité de mesures) et de direction.

Faire montrer où se trouvait approximativement le Soleil lors de chaque relevé.

Remarquer plus particulièrement le moment de la journée où l'ombre est la plus courte (le midi solaire). *La plupart du temps les élèves ne sont pas à l'école aux alentours du midi solaire : leur proposer de les remplacer pendant les heures de repas ou déterminer ensemble de façon approximative l'emplacement de l'ombre la plus courte.*

L'ombre la plus courte ne correspond pas au midi des montres (décalage heure légale/heure solaire).



Ne pas perdre le nord : détermination de la méridienne

Déroulement

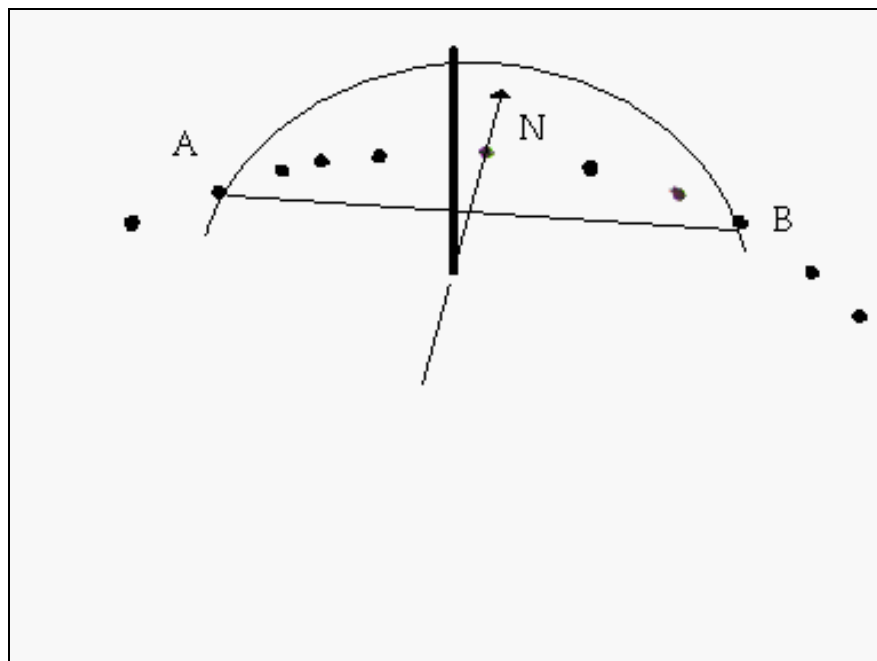
Première méthode

Si vous avez réussi à repérer l'ombre la plus courte, celle-ci correspondra à la direction nord/ sud.

Deuxième méthode

Dès que possible le matin, un enfant marque l'extrémité de l'ombre portée du bâton sur le sol par une petite croix (point A). A l'aide d'une ficelle tracer un demi cercle qui passe par la croix (le centre du cercle étant l'emplacement du bâton).

Replacer le gnomon à son emplacement d'origine. Au fur et à mesure que le Soleil change de position dans le ciel, l'ombre du bâton change de place et de dimension. Repérer la position de l'extrémité de l'ombre lorsque celle-ci atteint à nouveau le cercle (point B), nécessité d'une vigilance accrue lorsque l'ombre s'approche du demi cercle ! Tracer le segment de droite qui passe par les points A et B. La ligne qui part du bâton et qui passe par le milieu du segment AB est la méridienne du lieu : l'extrémité de cette ligne du côté Soleil nous indique le sud, tandis que l'autre extrémité nous indique le nord.



ETAPE 2

L'ombre d'un bâton au cours de l'année

« Nous n'allons plus utiliser la sonnerie de l'école mais notre montre solaire ! »

Faire constater que notre « montre solaire » ne fonctionne plus après quelques jours, quelques semaines...

Les ombres sont plus courtes ou plus longues (selon que vous commencez les observations en automne ou au printemps) ...ce n'est pas très grave, mais surtout on n'a plus la correspondance entre les repères de la première observation et le rythme des sonneries de l'école...

Conclusion : un bâton vertical placé à un endroit précis ne peut pas donner l'heure...sauf midi !

Que faire ?

Demander aux élèves de trouver une solution pour qu'elle fonctionne à nouveau.

Faire un cadran pour tous les jours...Irréalizable. !

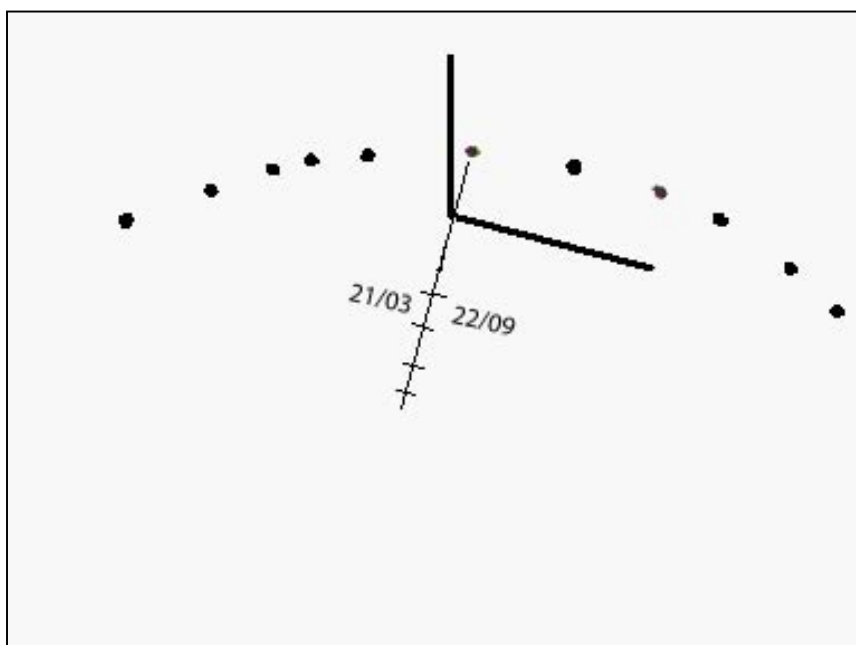
Par tâtonnement, déplacer le bâton de façon à ce que son ombre passe à nouveau par la bonne direction. Vérifier cette position plusieurs fois dans la journée.

Refaire ce travail régulièrement en notant soigneusement, à chaque fois, la position du bâton et la date correspondante.

Il faut bien entendu faire une sélection des différentes dates retenues. Demander aux élèves s'il n'y a pas des dates plus pertinentes que d'autres ; le début de chaque mois, le début des saisons.

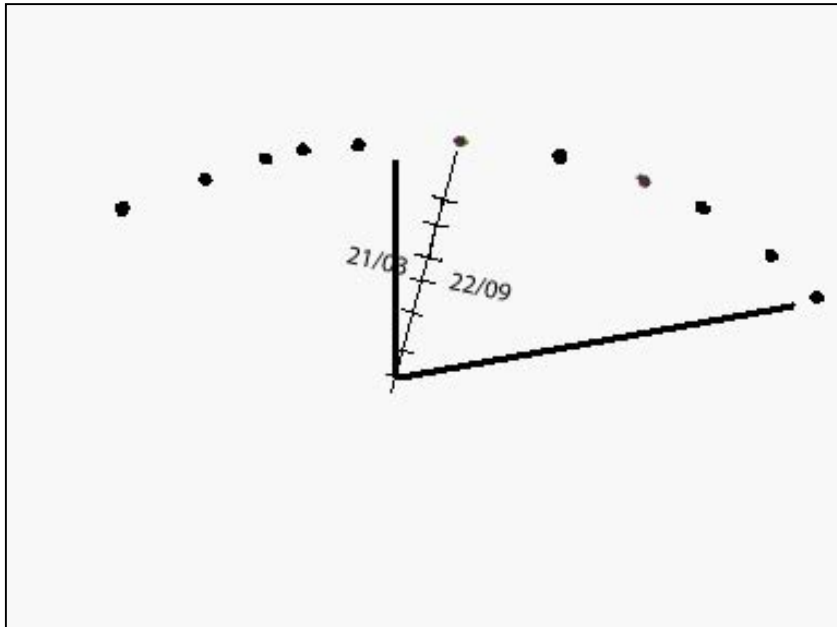
Constats

Les positions successives du bâton sont alignées et se placent le long de l'axe nord – sud.



Ombre du bâton vers le 21 juin.

Sonnerie 'fin de classe'.



Ombre du bâton vers le 21 décembre.

Sonnerie 'fin de classe'.

Il y a une symétrie entre les positions du bâton en été et en hiver. L'axe de symétrie se situe aux alentours des équinoxes ; aux deux extrémités se placent le solstice d'hiver et le solstice d'été, les équinoxes de printemps et d'automne sont confondus.

ETAPE 3

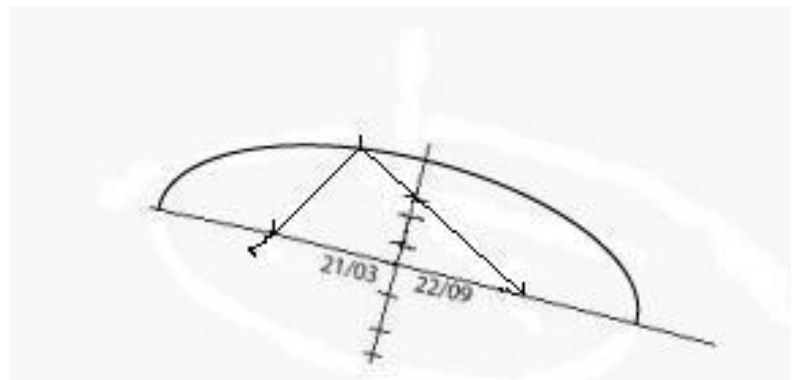
Tracé définitif et décoration du cadran

Le cadran est maintenant opérationnel, mais le tracé définitif peut être amélioré ! Les repères horaires peuvent être placés sur une demi ellipse (celle ci est préférable au demi cercle car les ombres vers midi sont plus courtes).

Pour tracer cette ellipse, il faut au préalable marquer l'axe est/ouest :

c'est la perpendiculaire à l'axe nord/sud aux équinoxes.

Il est possible maintenant de tracer cette ellipse grâce à la méthode du jardinier.



Méthode du jardinier

On utilise une corde de longueur donnée dont les extrémités sont fixées symétriquement sur l'axe est / ouest. Pour dessiner une ellipse il suffit de faire glisser une craie le long de la corde en la tendant. (*voir le schéma*)

La dernière étape consiste à « décorer » ce cadran voué à rester en place dans la cour un certain temps.