

AVEC NOS ÉLÈVES

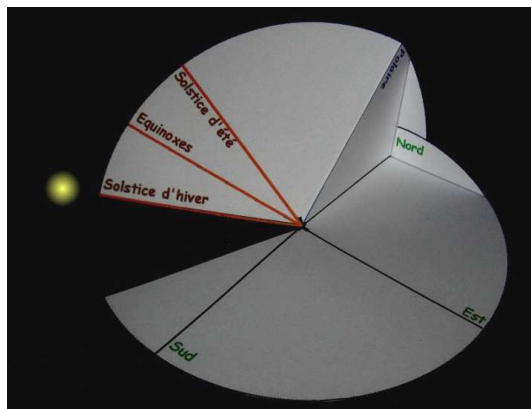
Deux maquettes pour visualiser les mouvements du Soleil.

Francis Berthomieu, Montfort sur Argens

Si tout le monde est prêt à affirmer que les mouvements du Soleil dans le ciel sont "apparents", puisqu'il ne fait aucun doute que "le Soleil est immobile et que c'est la Terre qui bouge", on entend tout aussi souvent dire que le Soleil se lève à l'Est et se couche à l'Ouest, ou qu'il passe au Zénith à midi... prouvant ainsi un certain manque d'esprit d'observation. Les deux maquettes que vous allez construire ont été conçues pour donner des modèles simples et en trois dimensions du mouvement diurne du Soleil tel qu'on peut l'observer selon l'époque de l'année. Elles devraient aussi fournir à chacun quelques pistes de réflexion...

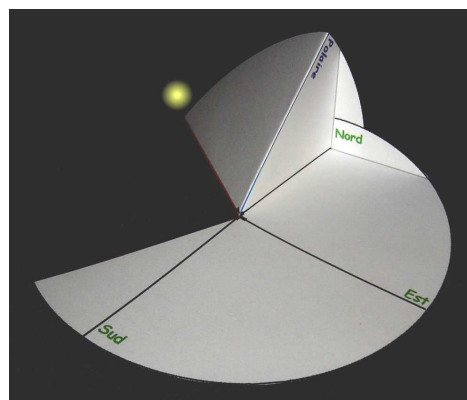
Maquette 1

Découpez, pliez, et collez la maquette que vous trouverez à la fin de cet article (ou sur le site du CLEA). Cette première maquette doit avoir alors l'aspect de la photo ci-dessous. L'observateur se situe au point central de la maquette. Le plan horizontal représente son horizon, avec les points cardinaux. Vers le Nord, un axe incliné est dirigé vers la Polaire : il fait avec le plan horizontal un angle égal à la latitude du point d'observation, 45° dans le cas de cette maquette, conçue pour la France métropolitaine, mais adaptable pour toute autre latitude...

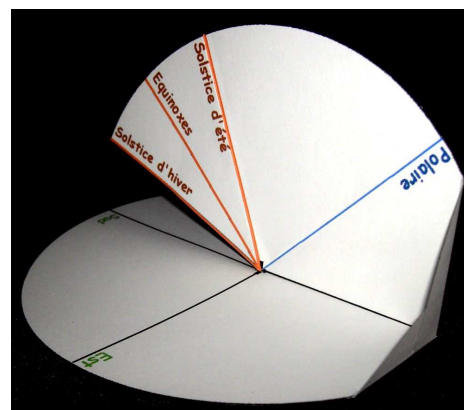


Cette droite sert d'axe de rotation à la pièce mobile de la maquette sur laquelle sont indiquées trois directions : elles pointent vers le Soleil aux instants caractéristiques que sont les solstices et équinoxes. En faisant tourner cette pièce autour de l'axe polaire, en allant de l'Est vers l'Ouest, on simule le mouvement diurne du Soleil. Sur la photo, on a disposé la maquette au solstice de décembre, lorsque le Soleil se couche : on pourra remarquer que ce n'est pas à l'Ouest, mais sensiblement plus au Sud...

Voici, après un simple pliage, la matérialisation de la direction du coucher de Soleil au solstice de juin : on y verra tout aussi clairement que le Soleil se couche presque au Nord-Ouest...



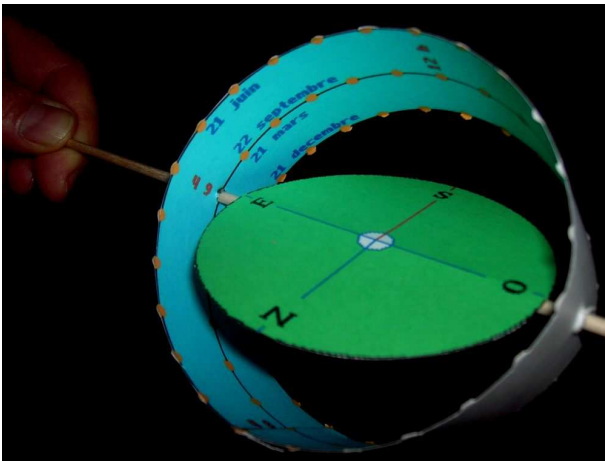
On peut également interroger la maquette sur la position du Soleil à midi, aux dates des solstices et des équinoxes : jamais de passage au zénith en France métropolitaine. La partie mobile de la maquette est alors verticale et matérialise le plan méridien et, dans ce plan, les directions dans lesquelles on trouve le Soleil à « midi solaire ».



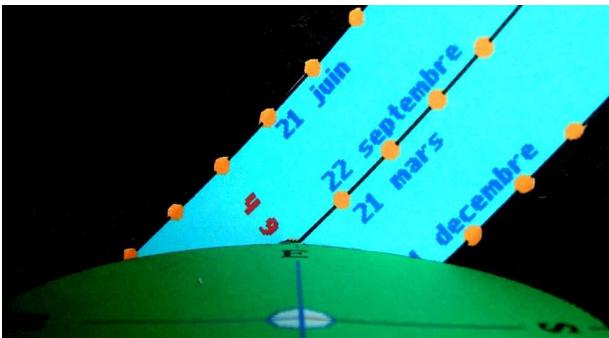
Maquette 2

Après découpage des deux éléments de cette deuxième maquette, on réalise d'abord un cylindre bleu ciel qui comporte 3 séries de 24 points jaunes : les positions successives du Soleil dans le ciel, heure par heure, aux dates des équinoxes et des solstices. Une pique à brochette doit traverser diamétralement ce cylindre, passant par les deux points noirs (6h et 18h). Le disque vert doit être positionné et collé sur la pique en mettant en coïncidence les points « **Est** » et « **6h** » d'une part, « **Ouest** » et « **18h** » d'autre part. L'observateur se situe au centre du disque vert, qui matérialise son horizon, avec les points cardinaux. Il faut enfin incliner l'axe du cylindre par rapport au plan vert supposé horizontal, d'un angle égal à la latitude du lieu d'observation.

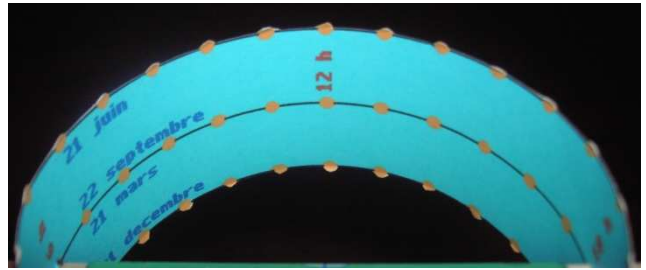
Sur la photo qui suit, l'inclinaison correspond à la latitude de nos régions.



Si l'on imagine que l'on est placé au centre du disque vert, voici la vue que l'on a en regardant vers l'Est : on visualise le déplacement du Soleil à son lever sur l'horizon au cours des saisons et l'on peut constater que l'astre du jour se lève beaucoup plus tôt en été qu'au printemps et plus tard en hiver.

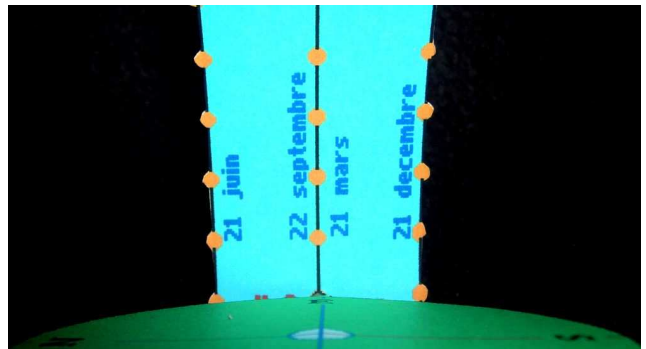


Si l'on regarde vers le Sud, voici ce que l'on verra :

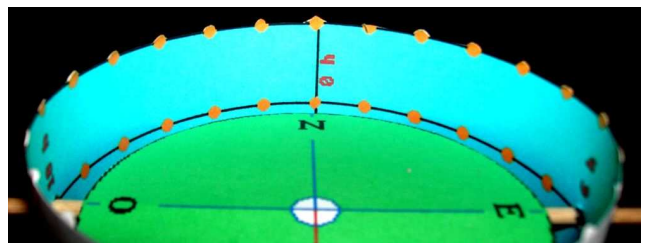


Déplaçons maintenant notre lieu d'observation : d'abord à l'équateur (latitude 0°).

Voici la vue de l'horizon Est :



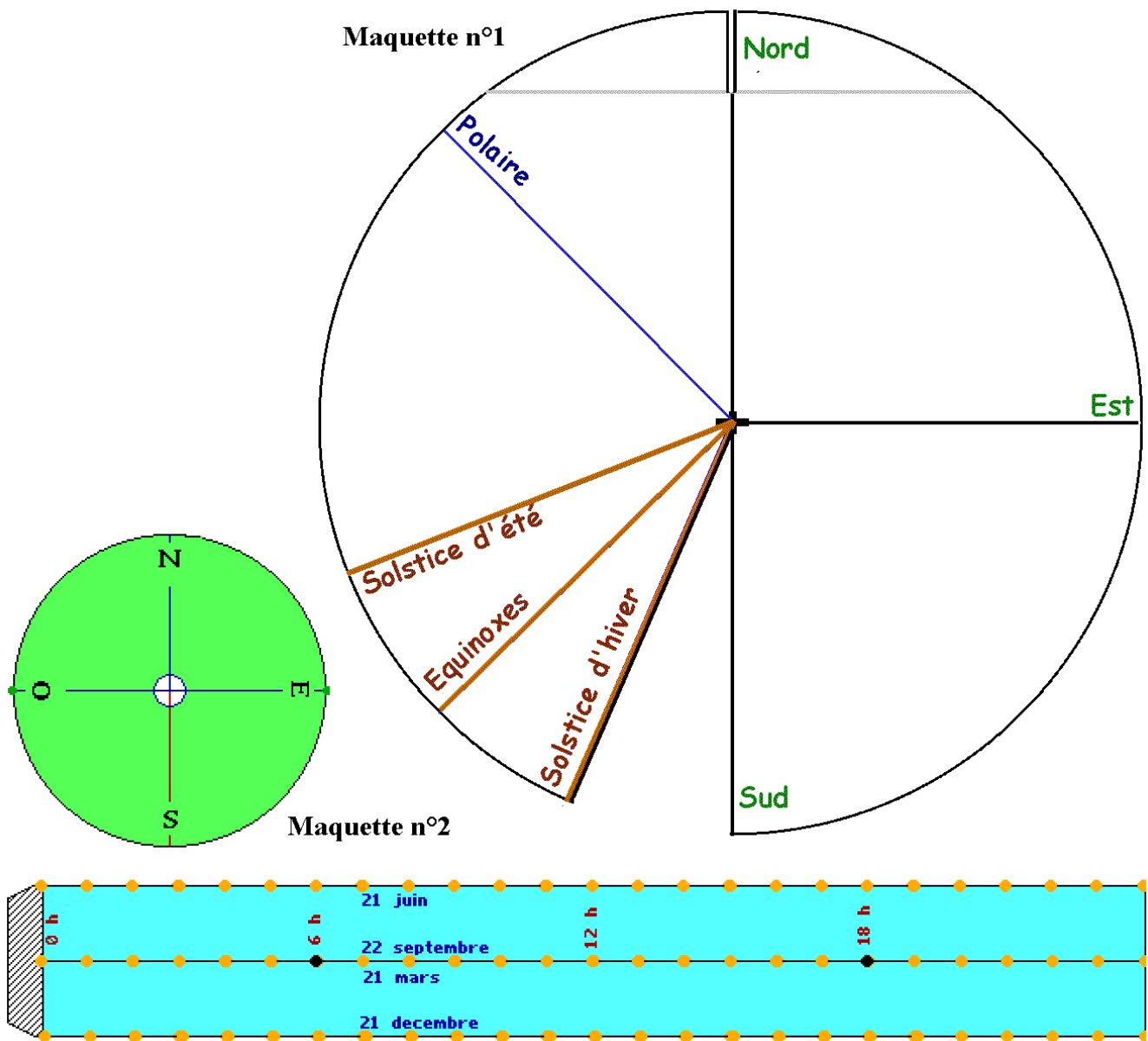
Si nous nous plaçons au pôle Nord (latitude 90°), en regardant vers le Nord, on peut assister au spectacle du « Soleil de Minuit » et voir que le Soleil restera en dessous de l'horizon pendant six longs mois !



Question : Les photos de cet assemblage ont été prises le 14 juillet 2002, entre 20h et minuit... Sauriez-vous situer approximativement la position géographique de ce lac ? (réponse p 16).



Gageons que vos élèves sauront poser une foule d'autres questions et que ces maquettes sauront leur apporter les réponses appropriées...



Le CLEA a déjà beaucoup parlé des saisons en particulier dans les Cahiers Clairaut, les hors-série et sur son site. On peut signaler :

- CC 03 Hipparque aujourd'hui (à propos d'année tropique de l'inégalité des saisons).
- CC 24-25-26 L'astronomie dans le calendrier des PTT (année tropique, excentricité, durée du jour).
- CC 56 Effet de l'angle d'incidence des rayons solaires sur le réchauffement du sol.
- CC 63 Un jardin astronomique (saisons et mouvement apparent du Soleil).
- CC 77 Pourquoi fait-il plus chaud en été qu'en hiver? (calcul de l'énergie reçue au sol en une journée).
- CC 81 Un globe spécial saisons (construction et utilisation).
- CC 93 Variations de la durée du jour et de température (une activité en CM).
- CC 96-97 L'obliquité de l'écliptique et sa mesure (calcul à partir de deux photos, solution dans le n° 97).
- CC 109 Comment mesurer la hauteur du Soleil ? (plusieurs méthodes exposées).
- CC 119 Comment représenter le mouvement apparent du Soleil.
- CC 119 Orbite de la Terre et durée des saisons (à partir de formules et de calculs).
- HS 1 "École élémentaire". Fiche Le jour, la nuit, les saisons.
- HS 4 "Astronomie en quatrième". Fiche mesure de la hauteur du Soleil.
- HS 9 "Maths et astronomie". Toute une fiche de calcul autour des saisons.

Sur Lunap (sur le site du CLEA), voir à révolution et à saisons.

(CC = Cahiers Clairaut ; HS = Hors série)

Il s'agit du lac d'Inari, en Laponie finlandaise... latitude : 69° Nord !