

## **Niveau**

- ▣ Lycée, seconde en accompagnement personnalisé au troisième trimestre.

## **Objectifs**

- ▣ Construire un instrument de repérage du temps basé sur un phénomène astronomique : le mouvement apparent du Soleil au cours d'une journée.
- ▣ Prendre conscience du déplacement régulier de l'ombre du style au cours de la journée, donc de la régularité du mouvement apparent du Soleil.
- ▣ Mesurer l'heure solaire dans la cour de l'école après avoir placé correctement le cadran solaire.

## **Compétences**

- ▣ Tracé de droites particulières (bissectrices, médiatrice)
- ▣ Utilisation du rapporteur
- ▣ Suivre une fiche technique pour construire un cadran solaire

## **Pré requis**

- ▣ Mouvement apparent du Soleil au cours d'une journée (séance n°1)
- ▣ Angles et médiatrices.

## **Durée**

- ▣ 1h30 à 2h selon le niveau du groupe.

## **Déroulement**

L'objectif de cette séquence est de réaliser un cadran solaire avec du contreplaqué. Les élèves découvrent tout d'abord le principe et la constitution d'un cadran solaire équatorial. Ensuite, ils suivent une fiche technique pour réaliser sa construction. Enfin, les élèves se rendent dans la cour du lycée pour mesurer l'heure solaire après avoir convenablement orienté le cadran solaire et s'aperçoivent qu'elle est différente de l'heure de la montre.

L'observation de la variation de l'ombre d'un objet au cours de la journée et au cours de l'année a très vite suggéré aux hommes que l'on pouvait utiliser le Soleil comme repère du temps. Nos ancêtres ont donc construit un système ingénieux permettant de mesurer le temps solaire : le cadran solaire.

## I- Présentation et principe d'un cadran solaire-



▣ Le cadran solaire sert à mesurer le temps en repérant, au cours de la journée, la course de l'ombre d'un bâton (le style) sur une surface graduée (la table). L'ombre du bâton est projetée sur la table par le Soleil et change de position au cours du temps. Cette mesure du temps est donc basée sur le mouvement apparent du Soleil dans le ciel. Il apparaît vers l'est et disparaît vers l'ouest, l'ombre la plus courte de la journée correspond à l'instant où le Soleil est au plus haut dans le ciel (midi solaire, le Soleil passe par le méridien du lieu).

▣ L'ancêtre du cadran solaire est le gnomon ; il s'agit d'un simple piquet planté verticalement dans le sol dont on repère l'ombre au cours de la journée. Le gnomon est beaucoup moins précis que le cadran solaire, en effet, la longueur des journées varie au cours des jours et surtout au cours des saisons. Il permet tout du moins de repérer le milieu de la journée, l'ombre du bâton atteignant alors un minimum. Les égyptiens ont construit de gigantesques gnomons, les obélisques ; celui de la place de la Concorde, à Paris, provient de Thèbes (voir photo ci-dessus). Gnomons et cadrans solaires étaient utilisés par les hommes avant l'invention des horloges mécaniques.

## II – Constitution d'un cadran solaire équatorial -

▣ Un cadran solaire équatorial est constitué d'un **support**, d'une **table équatoriale** et d'un **style**. La table équatoriale se situe dans un plan parallèle à celui de l'équateur terrestre, d'où son nom. Son style, perpendiculaire à la table du cadran et placé dans le plan du méridien local, est parallèle à l'axe de la Terre (pôle Nord-pôle Sud) et se trouve donc incliné par rapport au plan horizontal d'un angle égal à la latitude du lieu.

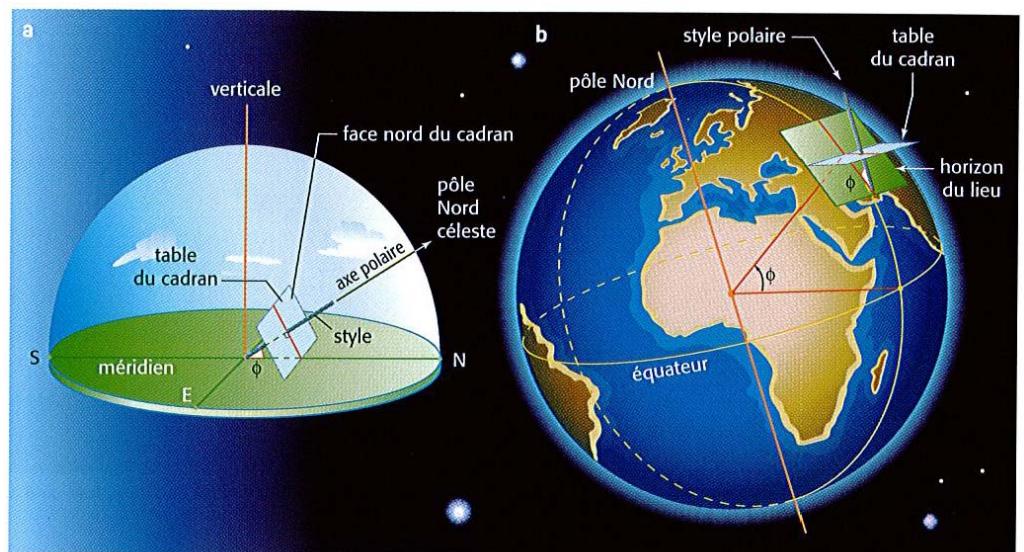


Fig. 42 Orientation d'un cadran équatorial dans la sphère céleste locale (a) et sur la Terre (b). Le style est parallèle à l'axe de rotation de la Terre et situé sur le méridien du lieu. La table est perpendiculaire au style et parallèle à l'équateur.

### III – Construction d'un cadran solaire-

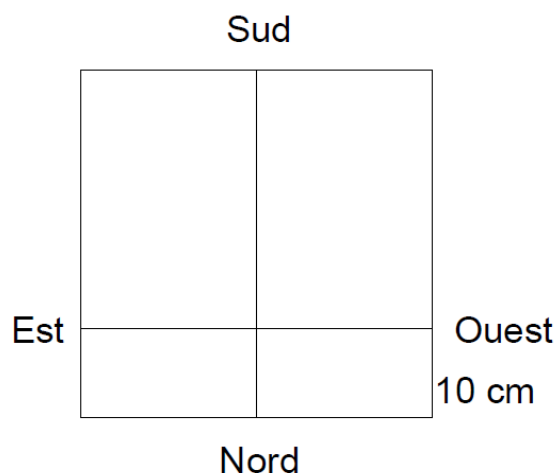
■ En hiver, le Soleil éclaire la face inférieure de la table. En été, il éclaire la face supérieure. C'est pourquoi, il est proposé de graduer les deux faces de la table.

#### 1- Matériel à votre disposition-

- 1 support rectangulaire de 20 cm sur 30 cm
- 1 table équatoriale carrée de 20 cm de côté
- 1 style (pique brochette de 3mm de diamètre)
- 1 cale en contreplaqué.

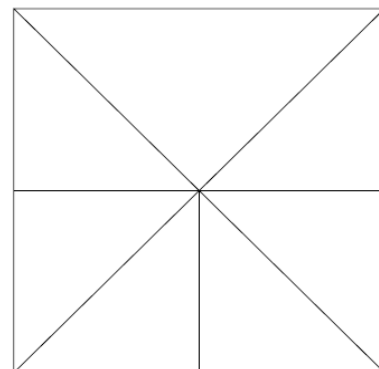
#### 2- Elaboration du support-

- ☞ Tracer la médiatrice du segment de plus petite longueur
- ☞ Tracer un segment perpendiculaire à cette médiatrice et distant de 10 cm d'un petit côté du support.
- ☞ Inscrire les points cardinaux N, S, E, O.

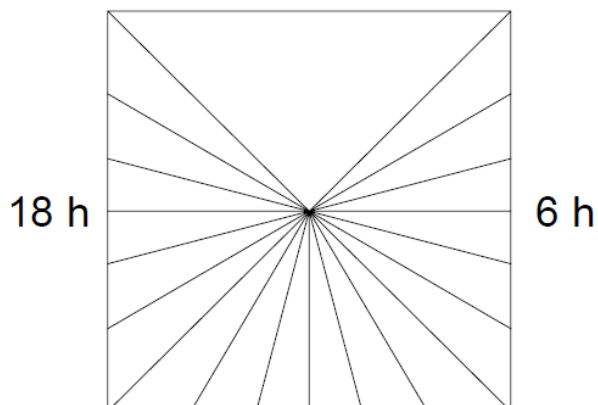


#### 3- Elaboration de la table équatoriale-

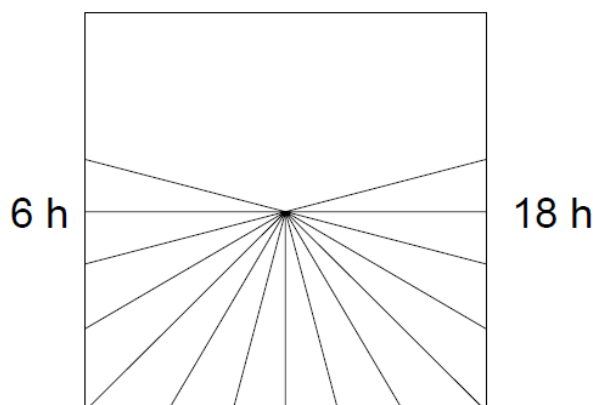
- ☞ Tracer les diagonales du carré
- ☞ Tracer 3 segments d'extrémités le centre du carré et le milieu d'un côté du carré, comme sur la figure ci-contre.
- ☞ A l'aide d'un rapporteur, tracer des angles au centre de 15°.
- ☞ Inscrire les heures.
- ☞ Reprendre la même construction avec la face inférieure, en faisant attention de faire coïncider les graduations 12h des 2 faces (elles doivent se superposer).



■ Vous devriez obtenir les faces suivantes :



12 h  
*Face supérieure*



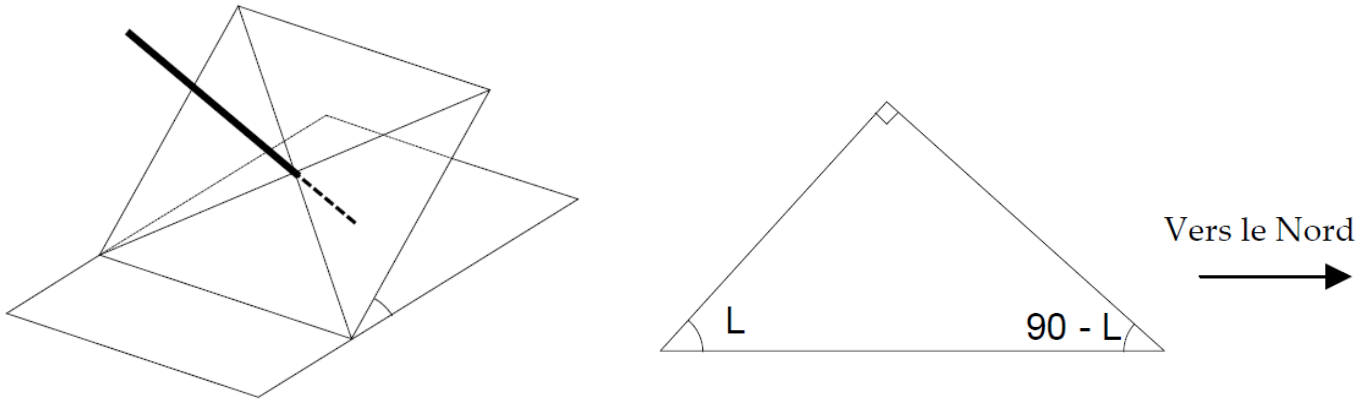
12 h  
*Face inférieure*

☞ Percer le centre de la table équatoriale avec un forêt de 3 mm afin que le style puisse y passer en insistant un peu.

#### 4- Montage du cadran solaire équatorial-

☞ Insérez le style dans la table.

☞ A l'aide de la cale, ajuster le style pour avoir un angle de  $42^\circ$  entre le support et la table équatoriale.



■  $L=48^\circ$  étant la latitude de Strasbourg

#### IV- Utilisation du cadran solaire équatorial-

☞ Aller dans la cour du lycée, positionnez correctement votre cadran solaire selon le méridien local (direction Nord-Sud) en utilisant votre iphone pour repérer le Nord géographique (sinon une boussole mais celle-ci indiquera le nord magnétique différent de quelques degrés du nord géographique)

☞ Lire l'heure solaire indiquée par votre cadran solaire :  $t_{\text{solaire}} =$

☞ Lire l'heure légale sur votre montre :  $t_{\text{montre}} =$

■ Que constatez-vous ? Expliquez.

---

---

---

---