

Un T.P. pour les jours d'équinoxe

La construction d'un cadran solaire demande généralement un certain bagage mathématique et le maniement de formules assez rébarbatives pour que l'apprenti en "gnomonique" se trouve rapidement découragé. Or, il se trouve qu'en effectuant quelques mesures très élémentaires au cours de la journée de l'équinoxe, il est alors facile de construire, à la règle et au compas, et avec du carton, l'appareil tant désiré.

L'appareil est en fait un petit observatoire astronomique qui permet de repérer, dans le référentiel terrestre, la trajectoire du Soleil... La manipulation proprement dite est certes longue, mais non fastidieuse : il faut surveiller l'extrémité de l'ombre d'un petit gnomon vertical et en repérer régulièrement la position sur le plan horizontal qui le supporte. Un point toutes les heures est suffisant si l'on peut envisager l'étude sur l'intégralité de la journée (disons de 10 heures à 16 heures pour rester dans un horaire scolaire ... le rythme des récréations pouvant alors servir de chronomètre!). Si l'on peut réaliser des mesures toutes les demi-heures, les résultats sont encore meilleurs.

Nous réaliserons le plan horizontal à l'aide d'une planchette soigneusement disposée avec un niveau à bulle, et portant une feuille de papier blanc. Le gnomon sera découpé dans du bristol selon le modèle de la figure 1 et collé sur un des bords de la feuille (fig.2) : son arête verticale (dont la longueur a été choisie $L = 10,0$ cm) perce le plan horizontal en O. L'ensemble sera fixé pour toute la journée et disposé de façon à ce que les petits côtés de la feuille fassent approximativement face à l'Est et à l'Ouest, le grand côté le plus proche du gnomon faisant face au Sud. Ainsi, tout au long de la journée, pourra-t-on relever la trace de l'ombre du sommet S du gnomon sur la feuille blanche.

CONSTRUCTION DE LA MAQUETTE

- 1) Reproduisez le tracé des points correspondant à vos observations sur la droite qui marque le pli d'une chemise de bristol.
- 2) A l'aide d'une équerre, tracez un perpendiculaire en O au segment AO.
- 3) Sur cette perpendiculaire, repérez le point B sachant que sa position doit être telle que la longueur du segment OB soit 10,0 cm.
- 4) Tracez un arc de cercle de centre A, de rayon AB et déterminez son intersection S avec la demi-droite AO.
- 5) A l'aide d'une équerre, tracez maintenant la perpendiculaire en S au segment AS, située, par rapport à AS, du même côté que B ; elle coupe la demi-droite AB en C.
- 6) Tracez un arc de cercle de centre A, de rayon AC et déterminez son intersection T avec la demi-droite AS.

Vous vous trouvez alors avec un tracé qui doit ressembler à la figure 3.

- 7) Découpez maintenant selon les traits indiqués en gras.
- 8) Marquez les plis indiqués par des tirets de façon à ce que les tirets constituent l'arête extérieure du pli.
- 9) Marquez les plis indiqués par des points de façon à ce que les pointillés constituent l'arête intérieure du pli.

Vous devez obtenir un objet spatial tel que celui représenté par la figure 4, dans lequel apparaît un nouveau stylet, construit sur la droite CS, dont il est intéressant d'analyser l'orientation : ce n'est rien d'autre que l'axe du monde et, accessoirement, le responsable des ombres dont la position indiquera les heures pendant les journées ensoleillées, pourvu qu'il soit correctement orienté. Une observation nocturne permettra de se convaincre que cet axe est bien dirigé vers la Polaire !

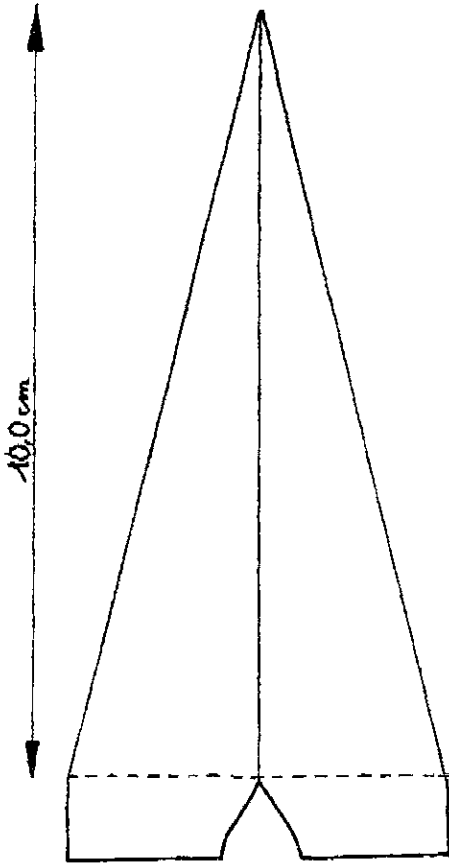


fig.1.

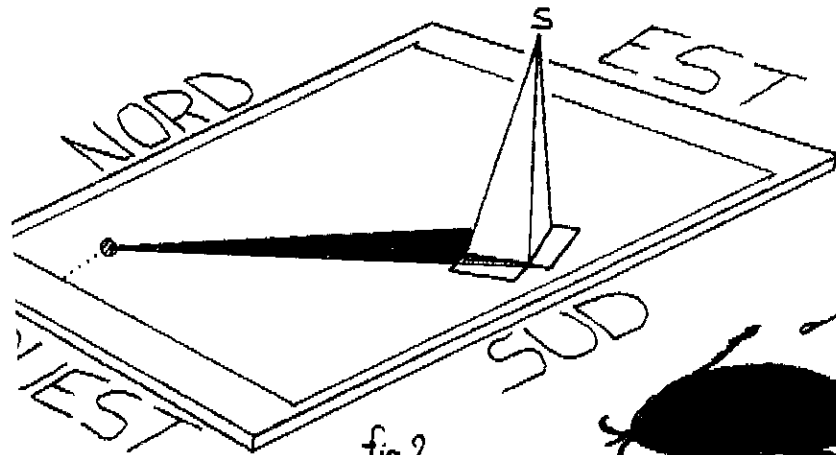


fig.2

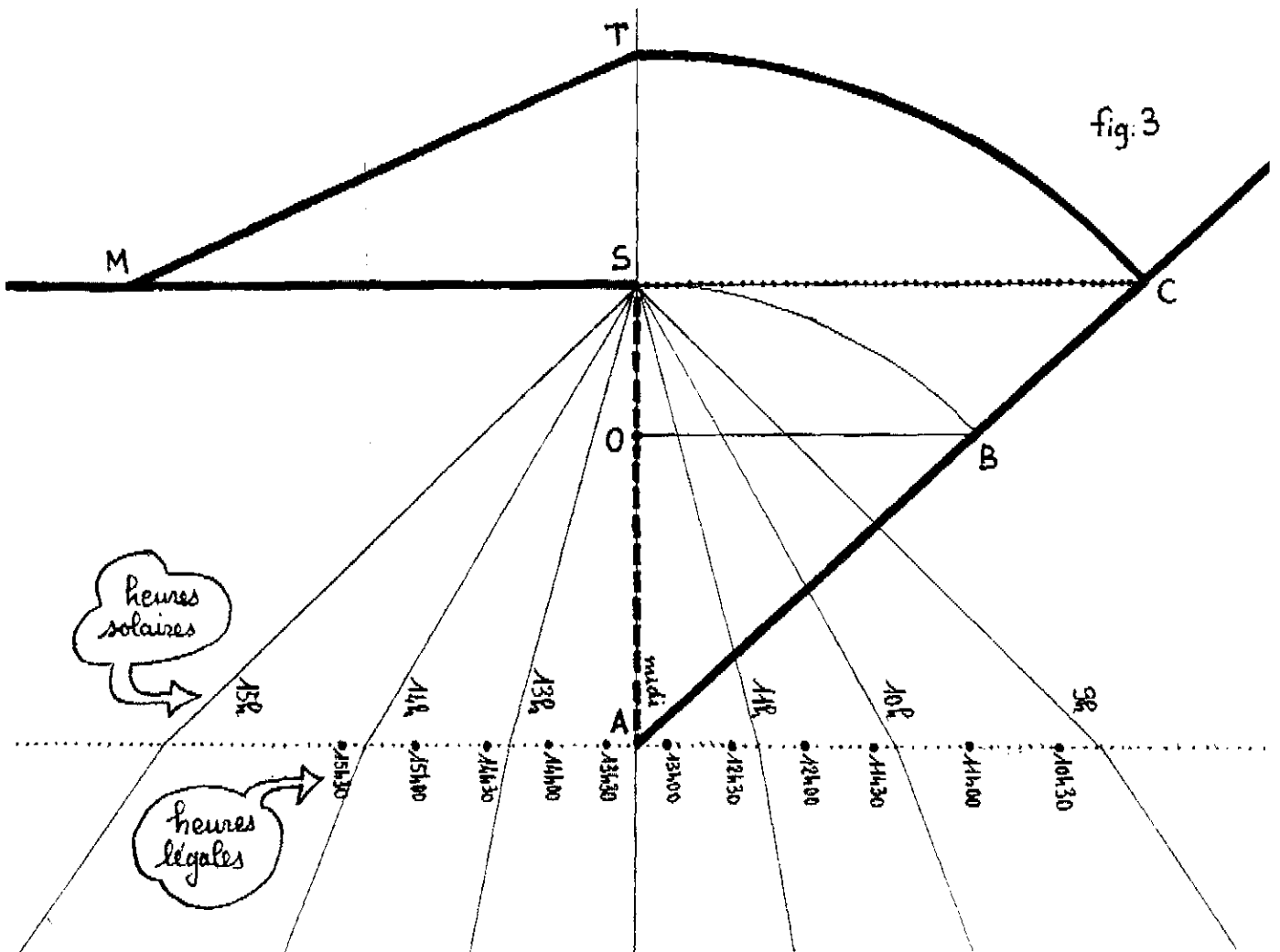


fig.3

EXPLOITATIONS

On peut maintenant relier le point S aux points des enregistrements correspondant aux heures (10h, 11h, 12h,...) et constater que les angles définis ainsi mesurent 15° . Comment l'expliquez-vous ?

On peut, à l'inverse partir de la connaissance préalable de la vitesse angulaire du Soleil dans son mouvement apparent autour de la Terre (parcourant 360° en 24 heures) et, partant du point A comme représentant de l'heure de midi, graduer l'axe Est-Ouest en heures solaires... C'est ce qui a été réalisé sur le figure 3.

On peut aussi s'apercevoir (si l'on fait le T.P. à l'équinoxe d'automne) que le Soleil ne reviendra plus caresser la partie supérieure de l'appareil avant l'équinoxe de printemps, c'est à dire six mois plus tard ; il convient alors, si l'on souhaite continuer d'observer l'ombre projetée par le stylet CS sur une graduation en heures, de prolonger les segments issus de S en les liant aux heures sur l'axe Est-Ouest, par de nouveaux segments issus de T et passant aussi par les points représentatifs des mêmes heures...

L'appareil final aura alors l'allure de la figure 4 et n'aura rien à envier aux cadrans du même type mais réalisés à grand renfort de trigonométrie. Son utilisation est désormais facile... si l'on a pris la précaution de repérer correctement l'orientation de l'appareil (avec une boussole par exemple). Il ne reste plus qu'à souhaiter qu'il fasse beau pour le prochain équinoxe et que pliage et découpage restent encore des activités susceptibles de vous ravir

