

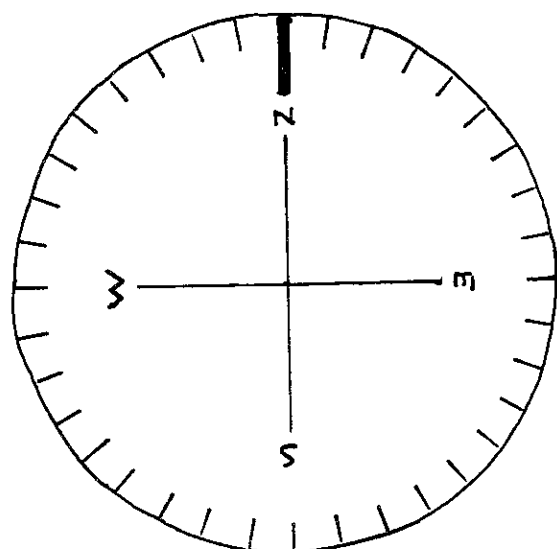
Un simulateur du mouvement du Soleil et des étoiles

Il est possible de construire un modèle très simple, montrant le mouvement du Soleil et des étoiles, pour différentes latitudes, et pour les différentes saisons. Il est possible de visualiser le Soleil de minuit, ou la situation à l'équateur, sur Terre, où toutes les étoiles se lèvent et se couchent, mais il est également très facile de rendre ce modèle plus général, sans horizon.

On peut faire un découpage en carton pour le mouvement du Soleil, pièce principale du simulateur solaire (fig.1 page suivante).

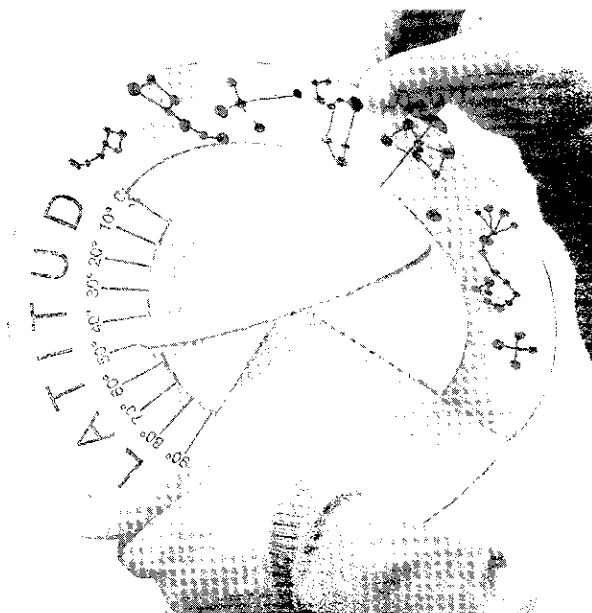
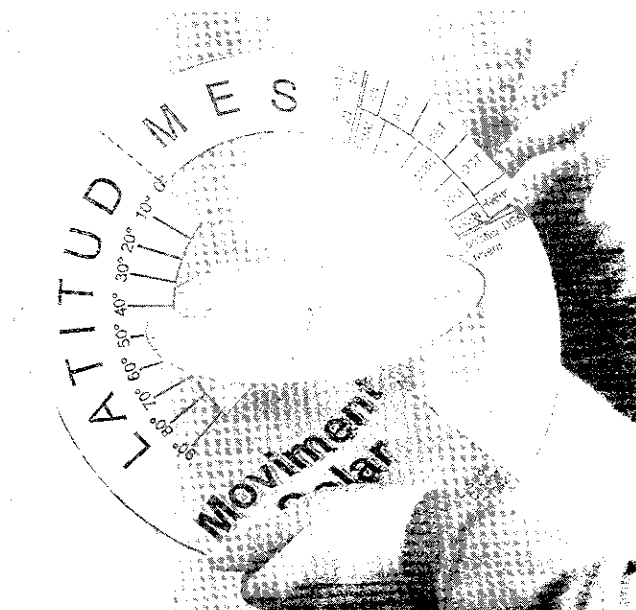
Et un autre pour le mouvement des étoiles, pièce principale du simulateur d'étoiles (fig.2 page suivante).

Le cercle de l'horizon est le même pour les deux (fig.3 ci dessous).



Il faut coller les trois figures sur un carton avant de commencer à découper pour obtenir une modèle plus solide. Une fois construit, ce simulateur du mouvement du Soleil ou des étoiles nous permet de voyager à la surface de la Terre, depuis l'équateur jusqu'au pôle.

Il faut tenir la pièce principale de la main gauche, introduire la latitude du lieu choisi, en déplaçant le cercle de l'horizon jusqu'à obtenir la latitude désirée. Alors, avec la main droite, on fait tourner le demi-cercle avec le Soleil (ou les constellations) de droite à gauche, tout en observant la trajectoire du Soleil (ou des constellations) au-dessus de l'horizon.



Si nous utilisons le simulateur du mouvement du Soleil, nous pouvons voir, pour le mois choisi, où le Soleil se lève et où il se couche, la longueur de sa trajectoire au-dessus et au-dessous de l'horizon. En fonction de la latitude considérée, il est possible de voir un autre phénomène inhabituel pour nous.

Par exemple si la latitude est 0° , quand nous sommes à l'équateur de la Terre, le Soleil se lève et se couche toujours perpendiculairement à l'horizon et la distance entre le point du lever, le premier jour de l'été et le premier jour de l'hiver est minimale (seulement 2 fois $23^\circ,5$). A d'autres latitudes la

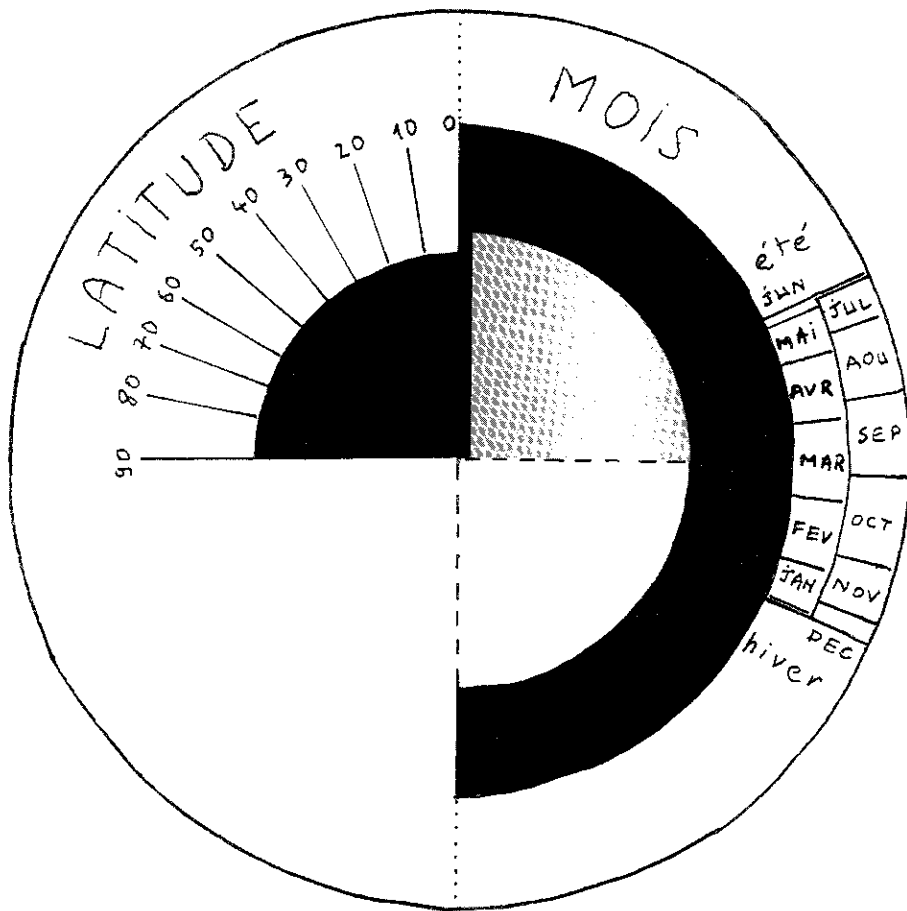


fig. 1

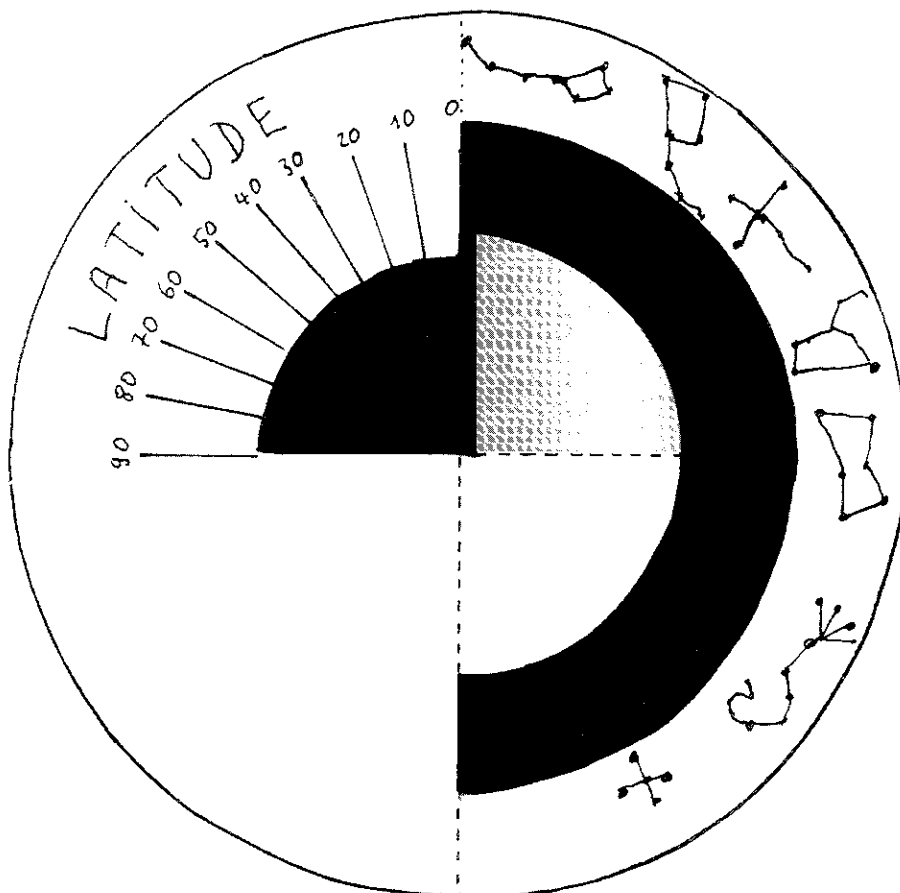


fig. 2

distance est plus grande. Mais la situation est très spéciale si nous sommes un phoque vivant au pôle Nord. Si notre latitude est de 90° , nous pouvons voir sur le modèle que le Soleil durant tout le printemps et l'été est toujours au-dessus de l'horizon, et nous pouvons voir aussi que le Soleil est durant l'hiver et l'automne au-dessous de l'horizon. Alors les élèves peuvent très bien comprendre que le phoque ait eu de la lumière solaire pendant six mois, et qu'il soit dans la nuit pendant les autres six mois. Nous pouvons aussi parler du Soleil de minuit quand la latitude est proche du pôle Nord mais n'est pas exactement 90° .

Si la latitude est 0° , si nous sommes à l'équateur, les étudiants peuvent voir que la trajectoire solaire est perpendiculaire à l'horizon, et en conséquence la durée du crépuscule est plus courte.

Le mouvement des étoiles.

Quand nous utilisons le simulateur d'étoiles à notre latitude, nous pouvons observer qu'il y a des constellations qui se lèvent et se couchent comme le Soleil, mais que les constellations voisines de l'étoile polaire, comme par exemple la Petite Ourse ou la Grande Ourse, sont circumpolaires, et qu'il y a aussi des constellations comme le Scorpion qu'il n'est pas possible de voir complètement, et d'autres comme La Croix du Sud, qui sont toujours invisibles pour nous. Si nous allons à l'équateur de la Terre, il est très facile de voir que toutes les constellations sont visibles avec lever et coucher, et que leur trajectoire est perpendiculaire à l'horizon. Si nous étions à nouveau avec notre phoque, il serait seulement possible de voir les constellations au-dessus de l'équateur céleste, c'est-à-dire jusqu'à la Ceinture d'Orion. Toutes les constellations comme les Ourses, le Cygne et le Lion sont circumpolaires, il n'y a pas de constellations qui se lèvent et se couchent. Toutes les constellations de l'hémisphère nord sont circumpolaires et toutes les constellations de l'hémisphère sud sont invisibles pour le phoque qui vit au pôle Nord.

Il faut dire que le simulateur d'étoiles a été construit sans considérer les différentes ascensions droites des étoiles ; on a seulement considéré la déclinaison des constellations qui sont dessinées. Il faudrait construire différents simulateurs d'étoiles si nous voulions considérer aussi l'ascension droite. Par exemple on pourrait faire quatre simulateurs différents, un pour chaque saison, ou un pour chaque zone de 20° d'ascension droite ; mais se pose alors le problème que les constellations correspondant à peu près à la même zone de déclinaisons peuvent être moins importantes et moins facilement connues des étudiants. L'information est plus exacte mais probablement moins claire.

L'objectif du simulateur est simplement que les étudiants puissent considérer un jeu de 6 ou 7 constellations très importantes et vérifier si elles sont visibles ou non en différents lieux de la Terre.

Constructions des découpages

Simulateur du mouvement du Soleil (fig.1) et des étoiles (fig. 2).

- a) Faire une photocopie des figures 1 (ou 2) et 3 sur carton ou sur un papier qu'on collera ensuite sur un carton un peu dur.
- b) Découper les deux pièces formant le simulateur en suivant la ligne continue (fig. 1 (ou 2) et 3).
- c) Eliminer la zone noire de la pièce principale (fig. 1 ou 2).
- d) Replier la pièce principale (fig. 1 ou 2) suivant la ligne de pointillés. Il est bon de le faire plusieurs fois pour faciliter l'utilisation ultérieure.
- e) Faire une petite incision en face du N du disque de l'horizon (fig. 3), assez grande pour qu'on puisse y passer le carton.
- f) Coller le cadran nord-est du disque de l'horizon (fig. 1 ou 2) sur le cadran gris de la pièce principale (fig. 1 ou 2) ; il est très important que la ligne nord-sud soit en accord avec la ligne double de la pièce principale et que le point cardinal W soit situé en face de la marque de latitude 90° . Il faut coller les deux pièces très soigneusement pour obtenir une bonne précision.
- g) En introduisant l'incision N du disque de l'horizon (fig. 3) dans les marques de la latitude, il faut que le disque reste bien perpendiculaire à la pièce principale.
- h) Il est très important d'effectuer toutes les opérations avec soin et précision pour obtenir un bon simulateur.

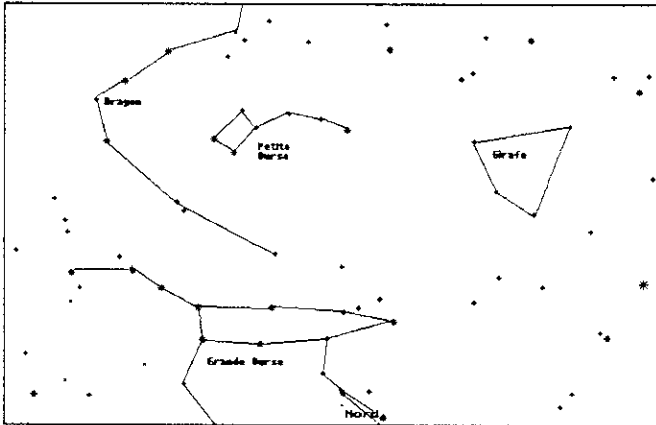
Bibliographie pour les deux articles de R. M. Ros.

- Bonvehí, L., Capell, A., Colom, J., Ros, R.M., El planisferi, una eina per a l'ensenyament de l'Astronomia, Recerca i innovació a l'aula de Ciències de la Naturalesa, 457, 462, Museo de Geologia, Universitat Politècnica de Catalunya, Manresa, 1998.
- Fraknoi, A. et al. , The Universe at Your Fingertips, Astronomy Society of the Pacific, San Francisco, 1995, ISB.
- Ros, R.M., Lanciano, N., El horizonte en la Astronomía, Astronomía Astrofotografía y Astronáutica. 76, 12, 20, Barcelona, 1995.
- Ros, R.M., Laboratorio de Astronomía, Tribuna de Astronomía, 154, 18, 29, Madrid, 1998.
- Ros, R.M., Orientation inside and outside the celestial sphere, Proceedings of "2nd EAAE International Summer School", 159, 166, Barcelona, 1998.
- Ros, R.M., Simulador del movimiento de las estrellas, Boletín de ApEA, 9, 12, 14, Zaragoza, 2000, ISSN.
- Valbuena, X., Simulador del movimiento aparente del Sol, Boletín de ApEA, 8, 6, 10, Zaragoza, 2000.
- Wariand, W., Solving Problems with Solar Motion Demonstrator, Proceedings of "4th EAAE International Summer School", 117, 130, Barcelona, 2000.

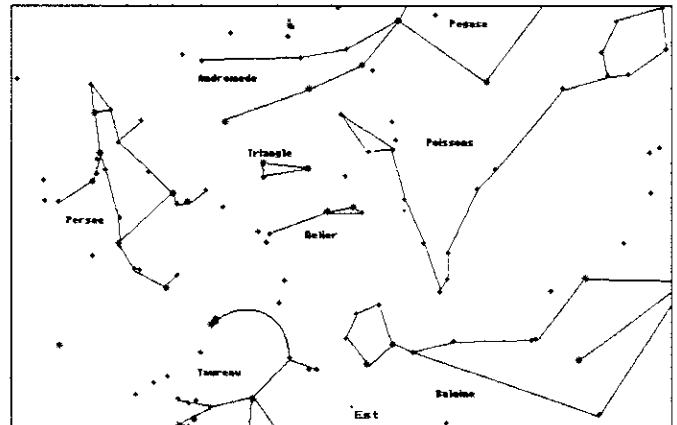
Comment se retrouver dans le labyrinthe des constellations ?

En ce début d'automne, tournons nos regards vers le ciel :

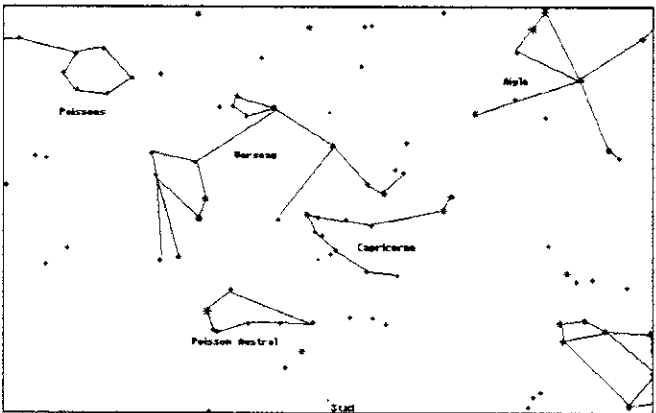
Vers le Nord...



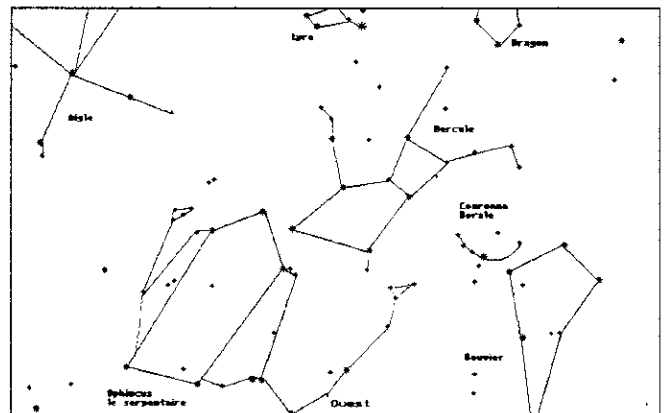
... Vers l'Est...



Vers le Sud ...



... ou vers l'Ouest !



Enfin, levons les yeux vers le zénith...

