

ASTRONOMIE
**Mécanisme simple
de démonstration
des saisons**

Daniel MANSION

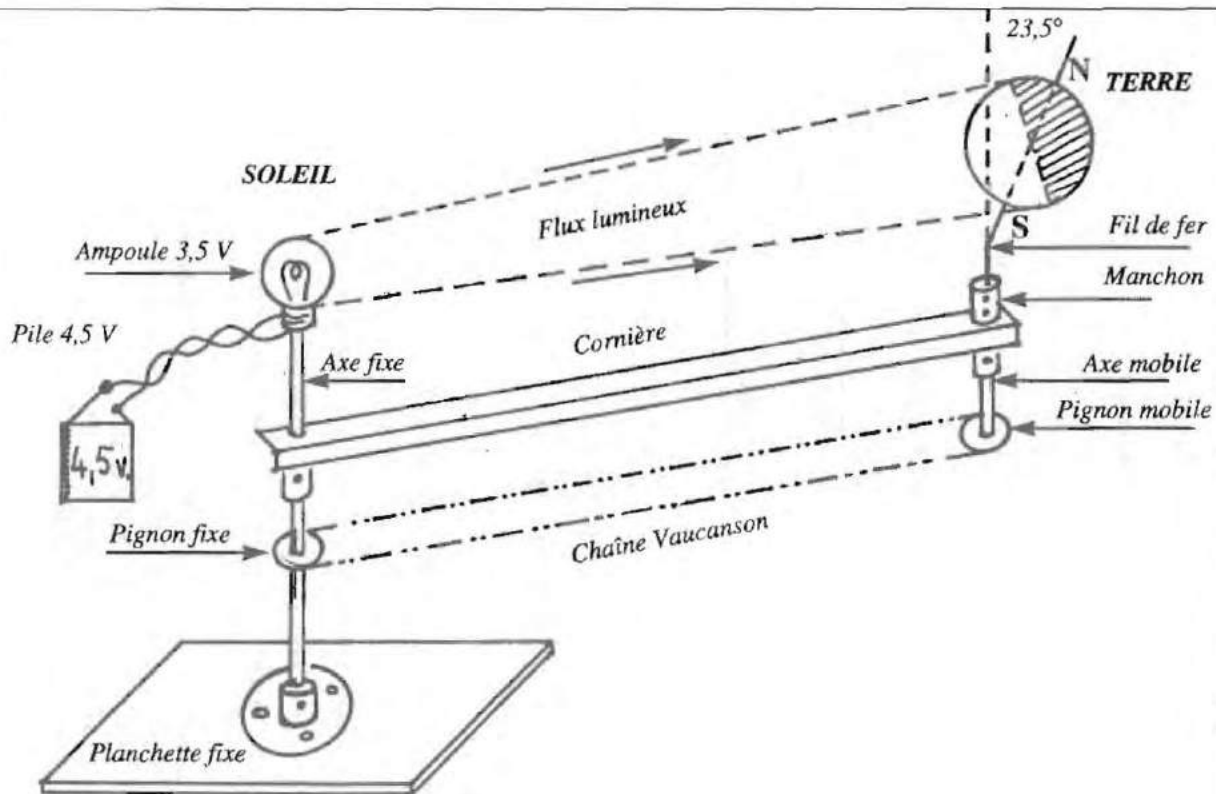
Nice

On fait tourner une boule (globe terrestre) autour d'une ampoule (Soleil), dans une salle obscure (nuit intersidérale). L'axe de la Terre est incliné de $23^{\circ}1/2$ sur le plan de rotation (écliptique) décrit par une cornière (voir la figure, page suivante). L'axe de la Terre doit rester parallèle à lui-même, au cours de la rotation de la cornière afin de toujours pointer vers l'étoile polaire.

La réalisation est aisée avec des pièces de MECCANO et une planchette servant de socle. Sur celui-ci est vissée une roue à trous sur laquelle est fixée une tige verticale qui porte une ampoule fixe, la cornière pivotante et un pignon fixe vissé sur cette tige.

A l'autre extrémité de la cornière, un petit axe mobile est maintenu par deux manchons. Celui du haut reçoit un fil de fer servant d'axe à la Terre. Il est plié de manière à faire un angle de $23^{\circ}1/2$ avec l'axe mobile. Sur ce dernier est fixé un pignon mobile identique au pignon fixe et relié à celui-ci par une chaîne "Vaucanson" continue. Ainsi, lorsque la cornière tourne, l'axe de la Terre reste parallèle à lui-même (cf. Annexe).

En pratique, on est amené à coiffer l'ampoule par une boîte cylindrique en fer blanc dont le couvercle est vissé sur la cornière. Dans la boîte est faite une petite fente verticale orientée vers la Terre pour l'éclairer. On peut aussi assurer l'éclairage de la Terre par une petite lampe de poche fixée sur la cornière. Sa vitre est occultée par du papier noir, en laissant une fente verticale dans celui-ci (dirigée vers la Terre).



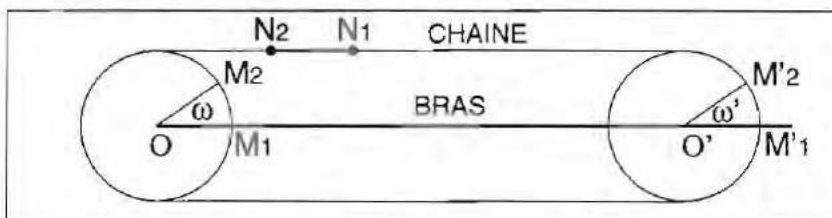
En pliant plus ou moins l'axe de la Terre, on voit l'influence de cet angle sur la durée du jour aux différentes saisons.

ANNEXE

→ Soient deux roues dentées identiques (même diamètre et même nombre de dents) de centres O et O' , reliées par une chaîne sans fin, donc, sans glissement. Les dents des roues ne sont pas figurées.

Prenons comme origine des angles et des arcs, la droite (OO') qui coupe les cercles en M_1 et M'_1 .

Si l'on fait tourner la roue de centre O , d'un angle $\omega = \widehat{M_1OM_2}$, la chaîne se déplacera d'une longueur $N_1N_2 = M_1M_2$.



Ce mouvement de la chaîne entraînera la roue de centre O' d'un angle

$$\omega' = \widehat{M'_1O'M'_2} \text{ tel que } M'_1M'_2 = N_1N_2.$$

$$\text{Donc } N_1N_2 = M_1M_2 = M'_1M'_2$$

$$\text{D'où } \omega = \omega'.$$

Conclusion: Les vecteurs $\overrightarrow{OM_2}$ et $\overrightarrow{O'M'_2}$ sont toujours parallèles.

→ Maintenant, si la roue de centre O est maintenue fixe et si l'on fait tourner le bras OO' qui supporte les deux axes O et O' , le vecteur $\overrightarrow{O'M'_2}$ restera toujours parallèle au vecteur fixe $\overrightarrow{OM_2}$. Donc, au cours de la rotation du bras, le vecteur $\overrightarrow{O'M'_2}$ restera toujours parallèle à lui-même et pointera toujours dans la même direction fixe (celle de $\overrightarrow{OM_2}$).

→ Convenons que le point O représente le centre du Soleil et le point O' celui de la Terre tournant autour de lui. Convenons que la projection de l'axe de la Terre sur le plan de la figure soit $O'M'_2$. Cette projection $O'M'_2$ restera toujours parallèle à elle-même, ce qui implique que l'axe de la Terre reste aussi parallèle à lui-même. Il est constamment dirigé vers l'étoile polaire.