

## Éléments sur la construction du fichier ggb sur la durée du jour.

### le modèle :

- la Terre est une sphère de rayon 1
- sur une journée un lieu de la terre décrit un cercle ( $\Delta$ ) de centre L, sur la sphère, celui qui se trouve à la latitude du lieu. L'axe des pôles lui étant perpendiculaire et faisant un angle constant avec la direction normale à l'écliptique (plan contenant durant toute l'année, le centre de la terre et du soleil)
- à chaque instant la terre est à la moitié à l'ombre et la moitié au soleil, la frontière ( $\Gamma$ ) est le cercle de centre le centre de la terre, de diamètre 1 et de direction normale la direction des rayons du soleil (assez loin pour que ses rayons atteignant la terre soient considérés comme parallèles)
- pour simplifier le dessin, je représente le soleil tournant autour de la Terre en faisant  $360^\circ/365$  par jour

### 1. Pour calculer la durée du jour :

- je construis les deux points d'intersection des deux cercles ( $\Gamma$ ) et ( $\Delta$ ) grâce aux projetés orthogonaux (leurs projetés sont R et T) :
  - de ( $\Delta$ ) sur l'écliptique : c'est une ellipse (q)
  - de ( $\Gamma$ ) sur l'écliptique : qui est le diamètre du cercle projeté de la terre, ayant les rayons du soleil comme direction orthogonale
- une fois ces deux points obtenus je fais le produit scalaire (analytique) dans l'espace avec les coordonnées vecteurs d'origine L et ayant comme extrémités ces deux points. J'en déduis l'angle, et par une règle de 3, sachant que 24h correspond à  $360^\circ$ , j'en déduis la durée du jour.

### 2. Pour calculer le lieu du midi solaire :

C'est le moment où le soleil est le plus haut, on peut le mesurer entre le vecteur d'origine le centre de la terre et d'extrémité un lieu de ( $\Delta$ ) et un vecteur de direction celle des rayons du soleil. Sur le dessin, c'est quand  $\overrightarrow{BSoleil} \cdot \overrightarrow{Bmidi}$  est maximum donc quand midi est le point de (q) où la tangente est perpendiculaire aux rayons du soleil (Bsoleil)

J'utilise alors le calcul de l'équation d'une demi-droite de centre P, sachant que la tangente dans un

repère de centre P à une ellipse d'équation  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$  au point  $M(x_0; y_0)$  a une équation de la

forme  $\frac{xx_0}{a^2} + \frac{yy_0}{b^2} = 0$  et que le produit des coefficients directeurs de deux droites perpendiculaires

est égal à -1. L'intersection de cette demi-droite et de (q) donne Midi.

### 3. Pour calculer les heures de lever et de coucher de soleil :

Même technique qu'au 1 : produit scalaire : coordonnées puis inverse du cosinus entre Midi et chacun des points d'intersection de ( $\Delta$ ) et ( $\Gamma$ ) pour des vecteurs d'origine L.

**Michel IROIR. Le 20/02/09.**