

Simulations en Astronomie sur Ordinateur

Pendant deux semaines (l'une en janvier 89, l'autre en avril) s'est déroulé à l'EN d'Etiolles (91) un stage dont l'objectif était de fabriquer un logiciel de simulation des mouvements apparents du Soleil, des planètes et de la Lune : un planétarium sur écran d'ordinateur!

Un tel logiciel permet de se situer n'importe où sur la Terre, à une heure quelconque d'une date quelconque et de visualiser le ciel et ses astres mobiles (sans les étoiles) : *on simule l'observation réelle.*

La Pleine Lune est-elle visible au Pôle Nord en décembre? D'abord, on raisonne, ce qui permet de l'affirmer. Ensuite, une visualisation du ciel du Pôle sur l'écran, et animée d'heure en heure (par exemple) lors d'une journée "noire" de décembre montre la Lune visible : sa trajectoire reste parallèle à l'horizon. Et quinze jours plus tard, elle rase l'horizon pour disparaître pendant deux semaines.

On se transporte ensuite très facilement dans l'hémisphère sud par la donnée des coordonnées géographiques du lieu d'observation : vers le solstice d'été, le Soleil reste toujours dans le quart de sphère Est-Nord-Ouest-zénith.

L'éclipse de Soleil du 11 août 1999 sera-t-elle totale ou partielle, vue depuis Etiolles? Un très mince croissant de Soleil à 10h22 TU nous imposera d'aller un peu plus au nord, vers Senlis!

Des calculs très rapides (un IBM.PC-AT) et l'animation graphique (et en couleurs) permettent des effets intéressants pour prévoir une observation mais aussi pour visualiser et ... mieux comprendre : c'est un *outil pédagogique*. De plus, à partir d'un programme de base calculant les coordonnées des astres, il a été possible de faire d'autres exploitations graphiques par exemple de visualiser depuis un point de la Terre des éclipses de Lune ou de Soleil, de tracer des diagrammes d'élongation des planètes et de la Lune ou la position du terminateur sur la Terre (comme dans le CC. 39/40) etc...

Les contenus abordés au cours de ce stage ont concerné l'astronomie bien sûr, mais aussi les mathématiques et la programmation :

- le temps et le calendrier,
- le mouvement képlérien (mouvements héliocentriques),
- les repères célestes et les mouvements géo- et topocentriques,
- le traitement graphique des données (représentations visuelles),
- algorithme de calcul d'éphémérides (planètes et Lune) à 0°010 près.

Deux interventions de Bruno Morando ont été très appréciées :

- le temps et ses définitions,
- les perturbations en mécanique céleste.

Ce stage était organisé par le Ministère (la Direction des Ecoles) pour des professeurs de physique (ou math) qui enseignent en Ecole Normale (l'astronomie des mouvements apparents figure au programme de CM).

Je l'ai repropoé pour la prochaine année scolaire : le BO spécial consacré à la formation continue en fixera les dates.

Michel TOULMONDE