



AVEC NOS ÉLÈVES

Eurosat : un logiciel de simulation du mouvement apparent des satellites artificiels

BAUD Laurent, DELCOURT Jean-Hugues,
MASCLEF Julien, RACINE Victor, LE FUR
Pierre

Etudiants et professeur à l'Institut Supérieur
d'Electronique de Méditerranée

A l'occasion des séances de Travaux d'Initiative Personnelle Encadrés, un groupe de 4 élèves de MPSI (1ère année) a pu concrétiser l'étude théorique du mouvement des satellites artificiels à l'aide d'un logiciel développé par Mr J.C. Marion, un passionné d'astronautique et d'informatique, avec lequel ils ont d'ailleurs eu la chance de travailler. Voici le résumé de leur rapport de TIPE, qui présente les principales caractéristiques de ce logiciel captivant et des applications possibles.

Ce logiciel est destiné à toute personne intéressée par l'étude théorique ou l'observation directe des satellites mais aussi aux amateurs d'astronomie. Son utilisation très conviviale ne nécessite pas de connaissances scientifiques poussées. Son intérêt principal est la visualisation de la trajectoire de satellites en projection sur le planisphère terrestre ou sur la sphère céleste correspondante, ceci en temps réel (application au guidage de monture MEADE SX200 de télescopes ou à l'observation directe) ou différé. Il permet d'introduire des notions astronomiques fondamentales telles que les mouvements apparents des planètes ou la prévision des éclipses. Notons que quelque 5000 satellites sont référencés dans la base de données

actualisable et qu'une aide très complète permet de guider l'utilisateur.

L'interface est basée sur celle de WINDOWS 95 (ou éventuellement de la version antérieure) pour la manipulation des fenêtres et des fichiers. Sur l'écran apparaît un planisphère terrestre sur laquelle se dessinent les trajectoires (Mercator), la portion de Terre visible depuis le satellite choisi et les zones de jour et de nuit, l'ensemble évoluant avec le paramètre temps. Simultanément, deux autres fenêtres (projection équatoriale ou polaire) permettent de visualiser le ciel visible depuis un point d'observation défini par l'utilisateur, on y observe donc le passage des satellites. On peut conserver ou imprimer ces vues ou fichiers.

Une base de données satellitaires très riche accompagne ces visualisations de trajectoires. A chaque satellite (ou pièce indépendante) correspond la date de lancement, le pays d'origine, le numéro de catalogue NASA, sa période, son inclinaison, son excentricité, sa dérive moyenne, l'apogée, le périégée, données radioamateur, etc... De plus, une réactualisation aisée peut être réalisée à l'aide du Minitel ou d'Internet (NASA, NORAD, ...). Celle-ci se révèle particulièrement nécessaire pour les satellites d'orbite basse comme la station orbitale Mir ou pour une poursuite de satellite en temps réel.

Une étude de l'influence de l'inclinaison (de polaire, type Spot, à équatoriale, type Météosat) sur les trajectoires de

satellites a été ainsi réalisée. La visualisation du mouvement réel dans le cas héliosynchrone (type Hélios) ou quasigéostationnaire (type Ekran) a permis de mieux comprendre les applications possibles de ces lunes artificielles. Les conditions de visibilité de la station Mir pour un site géographique donné ont été approfondies et les passages dans le cône d'ombre de la Terre parfaitement matérialisés.

Enfin, l'aspect planétarium astronomique constitue un point fort de ce logiciel : les étoiles apparaissent en projection équatoriale ou polaire et défilent avec la rotation de la Terre. Les planètes se superposent à cet ensemble, comme les satellites artificiels, si on le désire. Notons que les informations de site et d'azimut

locaux de n'importe quel astre sont disponibles ainsi qu'une étiquette de données (magnitude, nom ...) très complète. N'oublions pas la matérialisation du passage de la Lune dans le cône d'ombre de la Terre, c'est-à-dire la visualisation des éclipses de Lune.

Ce très riche logiciel présente donc un intérêt pédagogique fort et les élèves ont été passionnés par son exploitation. De plus, il est utilisable sur des ordinateurs tout à fait classiques : le logiciel fonctionne correctement avec un processeur 486 DX 50MHz équipé de 8 MO de mémoire vive. C'est, entre autre, un complément intéressant pour le cours sur les mouvements képlériens du programme de 1ère année de classe préparatoire.

Adresse du concepteur et fournisseur
Développement Informatique J.C. Marion
4 Impasse Thérèse Ventre 83210 LA FARLEDE

Adresses des auteurs
Institut Supérieur d'Electronique de Méditerranée
Place G. Pompidou 83000 TOULON.
e-mail : plefur@isem.tvt.fr