

AVEC NOS ÉLÈVES

Utilisation du logiciel Stellarium

Véronique Hauguel

Le logiciel Stellarium (gratuit) est un outil remarquable pour venir en appui d'un grand nombre d'activités liées à l'astronomie. Il peut être utilisé par l'enseignant pour enrichir une activité autour de maquettes ou dans une salle informatique avec les élèves. L'article donne toute une série d'idées, principalement autour des planètes et de l'histoire de leur découverte.

Il est toujours intéressant de lier plusieurs supports pour expliquer ou illustrer les phénomènes célestes.

En plus du logiciel Stellarium, qui projette le ciel sur l'écran en 2D¹, il est souhaitable d'avoir un globe terrestre, un parapluie avec le dessin des constellations, des boules en polystyrène de divers diamètres, des maquettes du CLEA... pour compléter les démonstrations.

Le logiciel Stellarium est aussi un excellent support si on souhaite travailler sur des textes et dessins anciens liés à l'astronomie, comme nous allons le voir avec Galilée. C'est un simulateur de phénomènes célestes passés et à venir, comme par exemple, un passage de Vénus devant le Soleil ou une éclipse totale de Soleil en un lieu et à une date donnée.

La liste des activités sur Stellarium est longue² et toujours à actualiser.

Voici tout d'abord diverses activités possibles autour des planètes. Puis des idées sur d'autres activités seront listées.

Activités autour de planètes

Généralités

En se plaçant dans un repère local

- Pour familiariser les élèves avec le sujet, le repérage des planètes dans le ciel de la nuit à la date de l'activité s'impose. On observe aussi leur heure de lever et de coucher ainsi que leur orientation à ces moments-là.
- Avec cette configuration, on peut observer le mouvement d'une planète donnée en faisant se dérouler les heures³, les jours (solaires ou sidéraux), les semaines ou les années sidérales.

On peut :

- rechercher les dates de rétrogradation d'une planète et étudier son mouvement parmi les constellations du zodiaque ;

1 Sauf si on a un planétarium à sa disposition.

2 Certaines sont consultables sur le site du CLEA.

3 En continu si on appuie sur les touches Alt =.

- étudier le passage de planètes devant le Soleil ;
- s'intéresser aux phases de certaines planètes.

Pour ces trois derniers points, on peut se demander pour quelles planètes c'est possible et pourquoi.

Vue du Soleil⁴

On se place sur le Soleil (à 90° N pour être sur l'axe perpendiculaire à l'écliptique). On désactive le sol (touche G). On sélectionne l'horizon (touche H), confondu ici avec l'écliptique, que l'on dessine en cercle à l'aide de la flèche bas après avoir dézoomé puis on trace la grille de coordonnées (E), qui est ici la grille de coordonnées écliptiques. Après ces manipulations, on voit que les planètes sont proches de l'écliptique.



L'écliptique et les planètes vus depuis le Soleil

Si on avance d'une période de rotation du Soleil soit 27,3 jours pour Stellarium (Alt =), on voit leur déplacement sur la voûte céleste. On peut aussi évaluer pour chacune la période sidérale.

Maquette utile : les planètes dans le zodiaque.

Zoom sur une planète

On revient sur Terre, on se place en monture équatoriale⁵, on désactive le sol, l'atmosphère et la

4 Dans situation (F6) / Planète, l'option « Observateur du Système solaire » permet d'observer le mouvement des planètes telluriques.

5 L'intérêt de se mettre en monture équatoriale, c'est de pouvoir faire évoluer le temps sans que la planète se balance à cause de la rotation de la Terre.

brume puis on zoome sur la planète sélectionnée. On obtient la planète telle qu'on peut la voir dans un télescope.

On peut observer chacune des planètes et étudier :

- l'évolution de son diamètre apparent vue de la Terre ;
- ses phases, quand elles existent, vues de la Terre ;

Si on s'intéresse à ses mouvements, on peut :

- en accélérant le temps, observer la planète tourner sur elle-même et évaluer la durée du jour, en jour terrestre ;
- en utilisant les touches année solaire, semaine, heure et minute solaire⁶, évaluer la période synodique de la planète choisie.

Sur le mouvement des satellites de la planète, s'ils existent, on peut :

- en accélérant le temps, observer le mouvement de chacun d'entre eux vu de la Terre ou vu du Soleil et en estimer la période synodique et la période sidérale de révolution en jour ou en semaine ;
- observer les occultations, les éclipses, les passages de satellites devant leur planète.

Histoire des planètes et Stellarium

Les textes et dessins de Galilée⁷ donnent de très nombreux thèmes à découvrir avec le logiciel Stellarium. Voici quelques pistes qui concernent les planètes :

- la découverte la plus remarquable est celle des quatre satellites galiléens de Jupiter avec des dessins multiples sur la configuration de ces satellites et l'obtention de tables pour trouver la période de chacun d'eux⁸ ;
- d'après ses dessins, Galilée aurait vu Neptune en observant Jupiter le 28 décembre 1612 et le 27 janvier 1613. Comble de malchance, fin décembre, Neptune était dans une phase stationnaire de rétrogradation⁹ ! (à simuler sur Stellarium) ;
- Galilée a étudié aussi les phases de Vénus qui prouvent que cette planète tourne autour du Soleil. On peut comparer ses dessins avec la simulation sur l'ordinateur ;

⁶ Il faut avoir un ordre d'idée du résultat pour savoir s'il faut commencer en année ou en semaine.

⁷ Galilée 1609-2009, observations astronomiques avec les textes originaux du Sidereus nuncius, Alain Brémont.

⁸ Voir les articles sur Galilée et le Jovilabe (Cahiers Clairaut nos 125 et 155).

⁹ On peut simuler avec Stellarium la rétrogradation de Jupiter à la même période.



Neptune et Jupiter le 1er janvier 1613 (image Stellarium).

- il a observé Saturne mais n'a pas compris que la planète avait des anneaux. Il est intéressant avec Stellarium de rechercher à cette époque quand la Terre était proche du plan des anneaux.



Saturne le 1er août 1612. La Terre est dans le plan des anneaux, ceux-ci sont quasiment invisibles.

Galilée a aussi découvert avec sa lunette en 1609 le relief de la Lune et a illustré ses propos de dessins que l'on peut comparer avec le logiciel AVL configuré aux bonnes dates¹⁰.

Autres activités

Voici en vrac de nombreuses autres activités possibles avec Stellarium. Ces activités pourront être complétées par des observations et par l'utilisation de maquettes.

Les lignes astronomiques¹¹

L'horizon, l'équateur céleste, l'écliptique, le méridien local, les points cardinaux...

Coordonnées et mesures d'angles

Grille des coordonnées horizontales ou des coordonnées équatoriales.

Sur un jour, de 0 heure à 24 heures

Succession des jours et des nuits, le nord céleste, les crépuscules, l'heure solaire...

Le Soleil et les saisons

Déplacement du Soleil sur l'écliptique dans les constellations du zodiaque, sa trajectoire journalière par rapport à l'équateur.

¹⁰ Le logiciel AVL (Atlas virtuel de la Lune) est un logiciel gratuit, outil remarquable sur le relief de la totalité de notre satellite, sur la cartographie, les noms, sur son observation et ses phases.

¹¹ Voir dans Affichage (F4)/Repères, la liste des lignes ou points astronomiques.

Le calendrier

Le calendrier des signes du zodiaque, le calendrier lunaire, le calendrier solaire et son évolution au cours des siècles.

Heure solaire, heure légale, équation du temps

Heure solaire, équation du temps, longitude et ajustement en heure selon le pays, courbe en 8.

La Lune

Déplacements de la Lune, élongation, âge et phase, éclipses solaires et lunaires.

Pour observer et repérer

Le logiciel est aussi un soutien efficace à une animation autour d'instruments d'observations (jumelles, lunettes et télescopes) : mode nocturne, vue oculaire, champ de vision...

Les constellations

Constellations circumpolaires, repérages des constellations du début de nuit en fonction des saisons, les treize constellations du zodiaque...

Nébuleuses, amas d'étoiles et galaxies

Catalogues des objets du ciel profond (Affichage / DSO).

Voyage dans le système solaire

Dans Situation/Planètes, l'observateur peut aller sur un autre objet céleste (planète, planète naine, satellite, astéroïde, comète) ou sur le Soleil. Il peut observer la Terre (observateur terrestre) et le Système solaire (observateur du Système solaire).

Projections

La projection utilisée par défaut est la projection stéréographique. D'autres projections sont possibles et listées dans Affichage (F4/Repères).

Cet article ne prétend pas être exhaustif et, au gré des manipulations et de l'évolution du logiciel, de nouvelles possibilités viendront enrichir ses utilisations multiples. ■

Les logiciels d'astronomie

Ils sont nombreux et n'est pas possible de tous les citer. En voici quelques-uns parmi les gratuits.

- Stellarium fait partie des plus utilisés. Facile d'utilisation, les élèves le prennent rapidement en mains.*
- Carte du ciel est aussi apprécié par les astronomes amateurs.*
- Atlas virtuel de la Lune pour reconnaître les formations lunaires observées un jour donné.*
- Le logiciel Solarium permet de tracer des cadrans solaires ou des cartes du ciel mais aussi d'obtenir des coordonnées de planètes...*
- Pour les cadrans solaires, Shadows est un des plus connus (version limitée gratuite).*