

# AVEC NOS ÉLÈVES

## La tête dans les étoiles

Laurence Guyader, enseignante en sciences physiques, collège Simone Veil (94)

*Un bel exemple de travail ludique et planifié avec des élèves pour découvrir l'Univers. Ceux-ci élaborent des cartes à jouer et imaginent des questions pour mettre en place un jeu de société. Ce projet, d'une grande richesse et résolument interdisciplinaire, a été récompensé par plusieurs prix.*

Au cours de l'année scolaire 2016-2017, les élèves de la classe de 5<sup>e</sup> du collège Simone Veil de Mandres-Les-Roses (Val-de-Marne) ont réalisé un projet avec leur professeure de sciences physiques en l'occurrence, moi-même. L'objectif du projet était de créer un jeu de société basé principalement sur les constellations et les étoiles et de permettre à un large public (enfants, adolescents, adultes) de connaître les étoiles et les constellations en s'amusant.

Le nouveau programme de physique-chimie instauré dans le cadre de la réforme du collège intègre de nombreuses notions en rapport avec l'astronomie et l'Univers. L'objectif du projet était d'aborder, via un travail de groupe, différentes notions du socle commun de compétences (décrire la structure de l'Univers et du Système solaire, ordres de grandeur des distances astronomiques, notion d'année-lumière, matière constituant la Terre et les étoiles).

Certains élèves ne se sentaient pas très forts en sciences mais ils ont été ravis de s'engager dans un projet commun, qui a été proposé aux concours scientifiques «Cgénial», «Faites de la science» et «Découvrir l'Univers». Lors de la création du jeu, la classe a pu découvrir l'espace, l'Univers, l'astronomie, les constellations... et restituer ses nouvelles connaissances en élaborant des cartes et des questions.

Afin d'élargir les connaissances sur l'astronomie, j'ai pris contact, en tout début d'année scolaire, avec

des associations d'astronomie du secteur pour avoir un soutien technique de spécialistes. La Société Astronomique de Montgeron a répondu rapidement et positivement à ma demande en proposant une séance d'initiation à l'observation du ciel.

Avant de participer à cette séance, les élèves devaient se préparer en recherchant la position de la Lune, de Mars et de Vénus (direction, hauteur au dessus de l'horizon...) à l'horaire prévu pour l'observation. L'activité était planifiée un mardi soir de décembre à 18 h et pratiquement toute la classe était présente. Les élèves ont profité d'un télescope motorisé, constitué d'un miroir de 25,4 cm de diamètre avec une distance focale de 1,2 m. Malgré la pollution atmosphérique, les planètes Mars et Vénus ainsi que la Lune et ses cratères ont pu être observés. Les astronomes amateurs ont répondu aux nombreuses questions des élèves sur les supernovas, la création du Système solaire, les aurores boréales, etc. Cette activité n'a pas attiré que les élèves, plusieurs adultes du collège étaient également présents : des professeurs d'éducation musicale, de technologie et d'EPS, deux assistants de vie scolaire et l'agent de maintenance du collège.

Plus tard dans l'année (le 20 mars 2017), la classe a eu la chance de participer à la conférence interactive de Thomas PESQUET, astronaute français en orbite dans la Station spatiale internationale. Voir un astronaute évoluer en direct en apesanteur et répondre aux questions posées (via un forum sur Internet) est un événement exceptionnel que les élèves ont apprécié à sa juste valeur.

Dans le cadre des séances de sciences physiques, des activités expérimentales réalisées par les élèves ont permis de comprendre le fonctionnement des instruments utilisés par les astronomes. En l'absence de miroirs adaptés pour reproduire le fonctionnement du télescope, la démarche expérimentale s'est limitée aux lunettes (la lunette astronomique et la lunette de Galilée) à l'aide des lentilles disponibles au collège. Grâce à ces manipulations, et en utilisant la notion

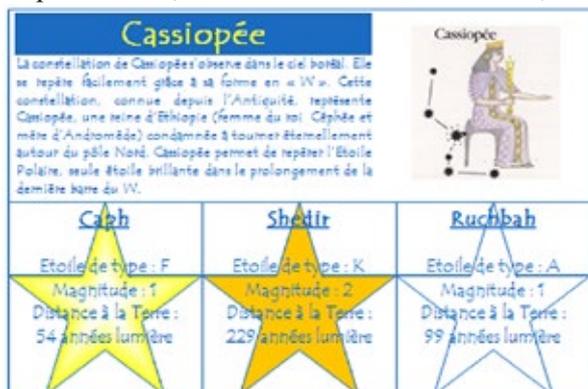


Fig.1. Une des cartes du jeu.

de distance focale, les élèves ont composé différentes associations pour obtenir des images droites ou inversées.

Les cours de sciences physiques ont également permis de découvrir quels éléments chimiques sont principalement présents sur Terre et dans les étoiles et l'utilisation du logiciel «Stellarium» a permis de découvrir les constellations. Chaque élève devait retrouver le nom des étoiles constituant une constellation ainsi que des caractéristiques comme la magnitude absolue, la distance entre cette étoile et la Terre et son type spectral.

La réalisation du projet «La tête dans les étoiles» ne s'est pas restreinte aux seuls cours de sciences physiques. Une première approche a eu lieu en début d'année lors des cours d'histoire-géographie, le professeur de la classe a abordé des événements et des acteurs de l'histoire des sciences. En parallèle, les élèves ont effectué une recherche bibliographique sur des astronomes et physiciens célèbres (Ptolémée, Galilée, Copernic, Hubble...). Des premières questions sur la nationalité et la période de vie de ces scientifiques ont pu être rédigées.

Dans le cadre du projet, les élèves ont pu réinvestir leurs connaissances ou en acquérir des complémentaires avec l'équipe pédagogique, notamment :

- en français où les élèves ont composé une œuvre individuelle en rapport avec les étoiles sur le thème de l'être humain et la nature ;
- en technologie avec la création d'un livret comprenant notamment l'étymologie du nom des constellations en lien avec la mythologie ;
- en arts plastiques par des propositions d'illustration pour le jeu de société et la création d'affiches en rapport avec le projet ;
- en anglais avec la traduction des termes les plus fréquemment utilisés en astronomie.

L'implication de la classe dans le projet a permis d'augmenter leur attention lorsque des notions du programme, en lien avec l'astronomie, étaient abordées. Cette motivation est ressortie très clairement :

- dans la partie «Transformations de la matière», lorsque la composition de la Terre et des étoiles a permis d'introduire la notion d'atomes ;
- dans la partie «Mouvements et interactions», lorsque le terme de gravitation a permis d'expliquer la constitution du Système solaire, ou lorsque l'année-lumière est apparue comme l'unité la plus adaptée pour mesurer des distances dans l'Univers.

L'utilisation de l'informatique a été nécessaire notamment lors de l'utilisation du logiciel Stellarium,

lors des recherches d'informations (navigation sur Internet) ou lors des rédactions de questions pour le jeu (traitement de texte).

En dehors des approches «disciplinaires», le projet a demandé aux élèves d'être créatifs et inventifs. En effet, pour mettre en place un jeu de société, il est indispensable d'utiliser son imagination pour créer un support (cartes...) et une règle du jeu.

Plusieurs versions du jeu ont été testées en classe au cours de l'année. Lors de ces tests, les élèves ont fait preuve d'esprit d'équipe, d'écoute et de respect de l'avis des autres. Ce projet a permis de créer une cohésion de classe.

Après plusieurs essais et réglages, la règle du jeu a été définie : récolter le plus d'étoiles pour reconstituer les constellations de chaque équipe. La possibilité de pouvoir jouer en équipes s'est avérée rapidement incontournable pour une meilleure convivialité (même s'il est possible de jouer en individuel si on le souhaite). En testant le jeu, la classe a pu se rendre compte des aspects positifs (possibilité de jouer en équipe, jeu motivant et intéressant...) et des points négatifs (difficultés de certaines questions, manque de bonus, jeu trop long...). Des propositions ont été échangées et des améliorations effectuées, comme enlever des questions trop difficiles, ajouter des questions amusantes et plus de questions faciles, et mettre des cartes «bonus» ou «gages» (pioche 2 cartes supplémentaires, échange de cartes...).



Fig.2. Une des cartes du jeu.

La banque de données de questions (y compris le niveau de difficulté) a été enrichie au cours de l'année au fur et à mesure des tests réalisés par les élèves. En voici quelques exemples :

Quelle est la traduction du mot « Lune » en anglais ?	Sun	Earth	Moon
Quel élément chimique de symbole « H » est très présent dans le Soleil ?	Hélium	Oxygène	Hydrogène
À la surface de quel astre du Système solaire fait-il environ 6 000 °C ?	Le Soleil	La Lune	La Terre
Pendant quelle période de l'Histoire a vécu Isaac Newton ?	Époque contemporaine	Moyen Âge	Époque Moderne

Dans la règle du jeu finale, une réponse directe sans lecture des trois propositions de la carte permet de gagner davantage de cartes «Étoiles». Celles-ci permettent de reconstituer les cartes «Constellations». Le gagnant de la partie est celui qui a complété ces constellations le plus rapidement.

Pour que le jeu soit plus gai et plus joli, l'aspect «design» a été pris en compte en ajoutant de la couleur et des images et en créant des cartes avec des matériaux plus rigides. Les élèves ont également proposé des titres et réalisé des dessins pour finaliser le jeu. Au cours d'un vote, le titre du projet «La tête dans les étoiles» a été confirmé comme nom du jeu et les trois meilleurs dessins sélectionnés comme illustrations.

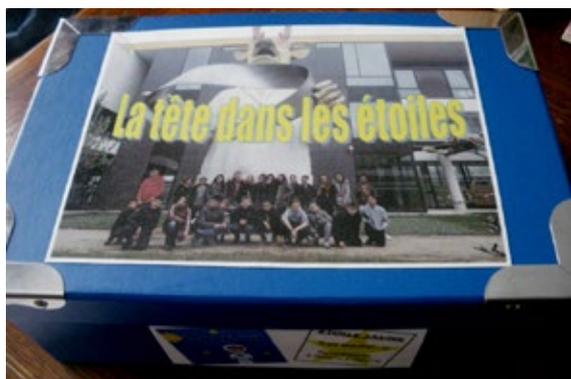


Fig.3. La boîte de jeu.

Le projet a été présenté à trois concours scientifiques. Tous les élèves de la classe ont pu se rendre à la faculté des sciences et technologie de Créteil (Val-de-Marne) pour participer au concours régional «Faites de la science» le 20 avril 2017. En plus de la fierté de présenter leur travail, les élèves ont pu visiter des laboratoires de recherche et découvrir ce qui se passait dans une université. Le jeu de société n'a pas été retenu pour concourir à la finale nationale mais il a eu un grand succès d'estime auprès du public présent.

Le lendemain, trois élèves volontaires pour être les ambassadeurs de la classe devant un jury de scientifiques se sont rendus avec leur professeur de sciences physiques dans l'enceinte du site du CNRS de Villejuif. Ils y ont présenté le projet et le jeu de société «La tête dans les étoiles» au concours «CGénial». À l'issue de la journée, ils ont été récompensés par le prix de la créativité et de nouveau, beaucoup de personnes ont eu plaisir de jouer et s'amuser en découvrant l'astronomie grâce au jeu.

Le 31 mai 2017, le projet a été présenté par 5 élèves ambassadeurs (accompagnés de leurs professeurs d'arts plastiques et de sciences physiques) au jury



Fig.4. Le prix de la créativité au concours CGénial.

du concours «Découvrir l'Univers» organisé par la Société Française d'Astronomie et d'Astrophysique. Il a eu lieu dans l'enceinte de l'Observatoire de Paris et la remise des récompenses s'est faite le 6 juillet en présence de plusieurs élèves de la classe. Le projet a reçu le 2<sup>e</sup> prix ex-æquo. ■



Fig.5. Les élèves et leurs enseignants à la faculté de Créteil.



#### Concours scientifiques

- *Faites de la science*. Pour collégiens et lycéens, avec des finales académiques et nationale.
- *CGénial*. Pour collégiens et lycéens, avec des finales académiques et nationale.
- *Les olympiades de physique*. Pour les lycéens.
- *Découvrir l'Univers*, organisé par la SF2A. Ouvert aux classes des écoles élémentaires, collèges, lycées, d'une région.

Certaines académies organisent aussi leur propre concours.

Liste de concours sur : [repertoireconcours.wordpress.com/](http://repertoireconcours.wordpress.com/)