

AVEC NOS ÉLÈVES

À la découverte du Système solaire

Nathalie Cugnet, professeur agrégé de sciences physiques

Collège Jean-Baptiste Rusca, Tende

Comment faire découvrir à nos élèves le Système solaire ? Voici quelques idées d'activités à proposer au collège qui pourraient les aider à mieux comprendre notre place dans l'Univers.

Matériel

Feuille A3, crayons, feutres, compas, rapporteur, calculatrice, logiciel LibreOffice Calc et ASYNX, grande feuille noire, coton, épingle, feuille Canson, mètre-ruban.

Faire une maquette du système solaire

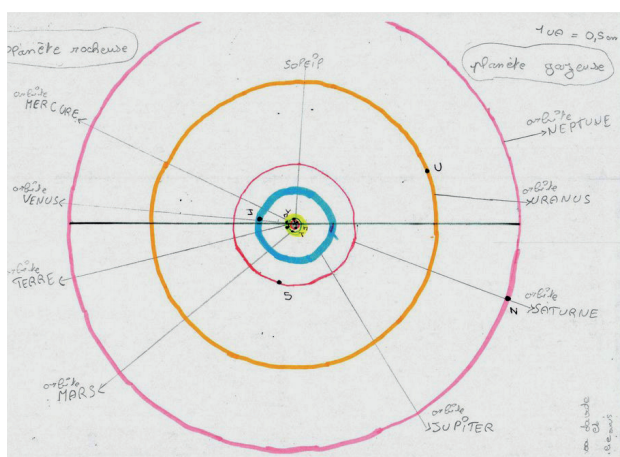


Fig.1. Plan du Système solaire.

On rappelle l'ordre des planètes : les rocheuses et les gazeuses.

Afin de simplifier l'élaboration de la maquette, l'unité astronomique est introduite. La colonne correspondante est complétée; les élèves comprennent qu'il faut mettre 1 dans la ligne correspondant à la Terre. Le calcul est effectué pour Mercure et Neptune. Pour les autres planètes, on peut utiliser un logiciel tel que LibreOffice Calc.



Fig.2. Tracés.

Un tableau regroupant les principales mesures du Système solaire est fourni aux élèves.

	Distance au Soleil (millions de km)	Distance au Soleil (UA)	Période orbitale (jours)	Période orbitale (années)	Diamètre (km)	Vitesse moyenne de la planète (km/h)
Soleil					1 400 000	
Mercure	60		90		4 900	
Vénus	110		220		12 100	
Terre	150		690		12 800	
Mars	230		4 300		6 800	
Jupiter	780		10 800		143 000	
Saturne	1 400		30 700		120 000	
Uranus	2 900		30 700		52 000	
Neptune	4 500		60 200		50 000	

Le but du jeu est de faire rentrer toutes les orbites des planètes sur une feuille A3. On peut souligner que ces orbites sont elliptiques mais que par souci de simplification, on les considérera circulaires.

Après quelques essais, les élèves pensent au changement d'échelle, ici 1 cm vaut 2 UA. Afin de mettre en valeur que les cercles tracés ne sont que les orbites, les chemins des planètes, on utilise le logiciel ASYNX pour positionner ces dernières (figure 3). Seule la longitude écliptique est prise en compte. C'est le moment d'effectuer des rappels sur la latitude et la longitude terrestre.

On en profite pour faire remarquer certains phénomènes valables à cette date uniquement (le 16 juin 2016):

- Vénus n'est pas observable car derrière le Soleil ;
- Mars est à l'opposition donc dans les meilleures conditions d'observation. On la voit même bien en ce moment dans notre ciel ;
- il en va de même pour Saturne ;
- Jupiter est encore visible.

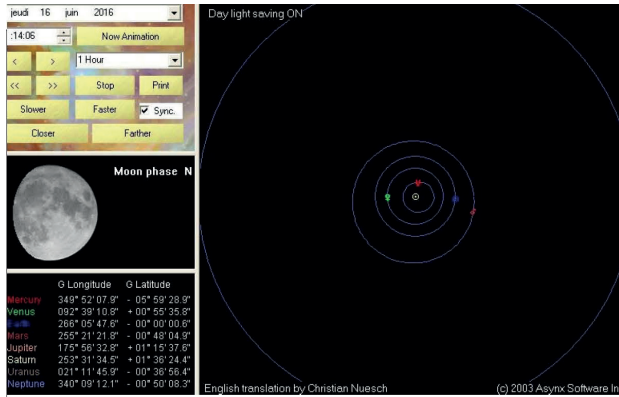


Fig.3. Asynx est un logiciel de planétarium gratuit.

L'espace ne contient (presque) que du vide

On aborde ensuite la taille des astres dans notre maquette. Les collégiens veulent très souvent donner une dimension au Soleil et ce, dès le début du travail de représentation. On peut leur signaler que 700 000 km divisé par une UA fait 0,02 cm à l'échelle de leur maquette, soit environ 1/10 de l'orbite de Mercure qu'ils ont déjà du mal à tracer. On ne pourra donc pas le dessiner ni les autres planètes.

À l'aide d'un calque, les élèves relèvent les positions des planètes. On discute ensuite de ce qui remplit le reste de la feuille où s'éparpillent quelques points. Certes il y a des poussières, quelques cailloux plus ou moins gros (les astéroïdes par exemple) mais surtout du vide ! D'où les questions sur l'infini...

Et dans un an ?

Dans l'Univers tout est en mouvement ! On va donc placer les planètes un an plus tard. Pour ne pas abîmer notre jolie maquette, on travaillera avec des photocopies. Pour la Terre c'est facile ! Pour les autres, il faut prendre en compte la période orbitale qui est donc définie à ce moment. On en profite pour rappeler ce que vaut une année et faire quelques calculs. La suite est confiée à LibreOffice Calc. On calcule en degré l'avancement quand nécessaire et les élèves remarquent le sens de révolution des corps du Système solaire. Pour les lointaines planètes gazeuses, l'écart de position sur un an ne fait que quelques degrés ! On vérifie avec Asynx la cohérence de nos résultats.

Quelles planètes seront observables ? Jupiter, Saturne et Vénus seront dans des positions favorables. Mercure et Mars seront derrière le Soleil donc impossibles à observer !

Les élèves les plus motivés calculent la vitesse orbitale des planètes. Après avoir trouvé la formule, ils utilisent LibreOffice Calc pour effectuer les calculs. Ils remarquent que plus le corps est éloigné du Soleil, plus il va lentement.

Notre place dans la Galaxie

Le travail effectué précédemment a été mené avec des classes de 5e. Ici, ce sont des classes de 4e qui sont mises à contribution. La notion d'année-lumière a été vu en cours avant.

Les dimensions de la Voie lactée sont données :

	En années-lumière
Diamètre de la Galaxie	100 000 à 120 000
Diamètre du bulbe	Environ 10 000
Distance du Soleil au centre de la Galaxie	30 000

Les élèves ont pour consigne de réaliser une maquette sur une feuille noire de 50 cm par 60 cm. Après avoir trouvé l'échelle (ici 1 cm pour 2 000 a.l.), ils esquissent la spirale au crayon gris à partir de représentations trouvées sur le Web. La place du Soleil est aussi indiquée. Ils construisent la Galaxie à l'aide de coton, le Soleil est matérialisé par une épingle jaune. Le Système solaire n'est bien sûr pas visible à cette échelle puisqu'il ferait environ 0,05 mm et l'épingle utilisée est trop grosse pour le matérialiser.



Fig.4. Maquette de la Galaxie.