

● La ronde des planètes

Objectifs : représenter le Système solaire pour appréhender les échelles

Matériel nécessaire : carton, papier, ciseaux, ficelle, ruban adhésif, pâte à modeler, punaise, rapporteur, feutres, compas...

Durée : 1 à 2 heures minimum

Difficulté : 



D. Florentz / C&E

La Terre fait partie du Système Solaire. Autrement dit, lorsque l'on observe une planète, nous portons notre regard en direction d'une banlieue très proche... L'objet des différentes séquences proposées, est de tenter de décrire ce Système Solaire, d'en appréhender la dimension et les mouvements.

“Mesurer” le Système Solaire

Mars est proche de la Terre et semble accessible à une “colonisation” humaine car l’environnement qu’elle offre est supportable pour notre organisme. Elle se trouve à environ 78 millions de kilomètres dans le meilleur des cas. Une fois que l’on a dit ça, il est difficile de se faire une idée de ce que représente une telle mesure !

On peut tenter de comparer une telle distance à quelque chose que l’on connaît. Par exemple, si un TGV pouvait se déplacer dans l’espace, à raison de 300 kilomètres par heure, il lui faudrait près de trente ans pour rallier la planète Mars... (et environ deux mois pour rallier la Lune !) Avec un engin spatial, le voyage durerait seulement une année !

Ce préalable étant établi, il devient possible de passer en revue les autres planètes.

Proposez aux jeunes le challenge suivant : il s’agit de dérouler entièrement une pelote de ficelle. Considérons alors que la distance comprise entre les deux extrémités de la ficelle représente la taille de notre Système Solaire. A une extrémité, on peut donc accrocher une étiquette indiquant le Soleil et à l’autre, une étiquette indiquant Neptune. Le but de l’opération consiste à placer les huit autres astres entre les deux...

Voici pour vous aider quelques chiffres clés, pour une pelote de 50 mètres de fil :

Planète	Mercure	Vénus	Terre	Mars	Jupiter	Saturne	Uranus	Neptune	Soleil
Distance (millions de km)	57,9	108,2	149,6	227,9	778,3	1427	2871	4497,1	
Distance à l'échelle (m)	0,6	1,2	1,7	2,5	8,7	15,9	31,9	50,0	
Diamètre à l'échelle	0,05 mm	0,13 mm	0,14 mm	0,08 mm	1,59 mm	1,34 mm	0,57 mm	0,55 mm	1,55 cm

Cette première séquence peut durer environ une demi-heure, elle possède l’avantage d’être très ludique, et elle est surtout visuellement très démonstrative ! Attention, il vous faudra un endroit dégagé pour mener cette séquence, un terrain de foot fera parfaitement l’affaire. Les tailles des planètes sont vraiment difficiles à représenter à cette échelle, nous les avons données à titre indicatif. Si vous décidez ainsi de représenter les planètes, changez d’échelle ! (multipliez au moins par 100 !)



● La ronde des planètes

Lancer le bal !

Les planètes ne sont pas ainsi alignées...

Prenons donc dix jeunes, de taille et sexe indifférents. Attribuons-leur les rôles qu'ils choisissent : qui le Soleil, qui Mercure, qui Vénus etc...

Plaçons toute la troupe respectivement le long de la ficelle. Au signal que nous lancerons, les planètes se mettront à tourner autour du Soleil. Et là, c'est tout le talent de l'animateur qui apparaîtra. Deux cas de figure opposés sont possibles :

- **Premier cas :** l'animateur n'a donné aucune consigne aux planètes. Alors, chacun va tourner autour du Soleil selon l'idée qu'il se fait du mouvement de celle qu'il a choisie. Nous verrons alors chaque planète décrire autour du Soleil une figure étrange, le jeune acteur étant absolument persuadé d'accomplir un cercle, mais figure qui vue d'en-haut, prend presque immédiatement la forme d'une ellipse très aplatie.

Par ailleurs, la bonne volonté ne faisant défaut à personne, c'est avec une vigueur toujours renouvelée que chacun essaiera tant bien que mal de tourner à la même vitesse que son proche voisin, sauf Mercure qui, n'ayant de voisin que le Soleil, se contentera de tourner le plus vite possible comme pour vouloir semer tous les autres.

Résultat de cette manipe : Après quelques secondes de rotation démente, notre Système Solaire aura pris l'allure d'un groupe d'enfants de maternelle un peu monté en graine, jouant aux chaises musicales sans les chaises, et sans la musique. Nous n'évoquerons même pas le cas pourtant éventuel, où tous les acteurs de la scène auront même négligé de tourner dans le même sens.

Cela dit, une telle expérience, aussi brève soit-elle, est riche d'enseignements sur les représentations des jeunes (et de l'animateur !) et permet à sa suite un riche débat sur la vraie façon dont les planètes tournent, et du peu qu'il y a donc à corriger dans notre modélisation.

- **Second cas :** l'animateur a donné des consignes précises et nombreuses, que les jeunes respectent à la lettre du premier coup. On peut alors faire fonctionner notre Système...

Voici le nombre de tours relatifs de chaque planète. Lorsque la Terre fait une révolution autour du Soleil, Mercure en fait 4, et Neptune, 1/165^{ème} de tour ! Autrement dit, une année plutonienne dure 165 années terrestres...

D'un point de vue pratique, il est nécessaire pour que cette manipe fonctionne bien, de prendre le temps de tracer au sol des points de repères. On commence par calculer les angles avec la table ci-dessus ou une table proportionnelle, on place les points de repère aux bons endroits et on peut démarrer !

Planète	Mercure	Vénus	Terre	Mars	Jupiter	Saturne	Uranus	Neptune
Nombre de tours	4	1,5	1	0,5	1/12	1/25	1/84	1/165

L'intérêt d'une telle expérience, est non seulement de se rendre compte des déplacements relatifs des planètes (plus une planète est éloignée, plus elle met de temps à accomplir une révolution), mais cela peut également permettre de se rendre compte des conditions d'observation d'un astre.





● La ronde des planètes

Si l'on place par exemple les jeunes aux positions du mois de novembre indiquées dans les éphémérides, celui qui "joue" la Terre devrait pouvoir dire s'il peut "voir" telle ou telle planète. Pour que cela marche, il faut que les jeunes aient bien conscience que les planètes sont visibles car elles sont éclairées par le Soleil. Ainsi, on comprend bien pourquoi on voit Mars, mais pas Jupiter...

Réaliser un planétaire

A quoi sert un planétaire ? Un planétaire est un plan du Système Solaire, permettant de visualiser à tout instant les positions des planètes, à condition de repositionner celles-ci régulièrement ! Bien construit, il permet d'anticiper les mouvements, et certains phénomènes comme les oppositions.

Il est ainsi possible de s'apercevoir que :

- Vénus ne passe jamais " derrière " la Terre par rapport au Soleil.
- Jupiter si.
- Jupiter ne passe jamais entre le Soleil et la Terre.
- Vénus si.
- L'angle formé par la Terre, le Soleil et Vénus a une valeur maximale toujours inférieure à l'angle droit.
- Jupiter, par sa position, peut dessiner avec le Soleil et la Terre un angle de 180° . C'est l'opposition (alignement).

Cette dernière donnée est importante, car Mars sera bientôt à l'opposition : le 24 décembre, le Soleil, la Terre et Mars sont alignés. Dès maintenant, vous pouvez observer Mars qui affiche une belle hauteur sur l'horizon et dévoile ainsi de nombreux détails.

Pour construire le planétaire, il est bon de disposer d'une feuille cartonnée d'au moins un mètre de côté.

Les cercles que l'on y trace sont concentriques. Vous pouvez reprendre les dimensions données dans le tableau de la [page 1](#) (les lire en cm, vous pouvez aussi les multiplier par 2).



Les planètes sont positionnées pour le 30 novembre. Pour Mercure, Vénus, la Terre et Mars, la portion de courbe plus large indique leur déplacement au cours du mois.

Une fois le planétaire construit, on y place les planètes, la Terre en premier (notre référence). On la place où l'on veut sur son orbite. Confectionnez des planètes en pâte à modeler, punaises, bref, n'importe quoi qui se fixe et se repositionne facilement. Ne dépassez pas la grosseur d'un petit pois, et n'essayez pas de respecter l'échelle des tailles : c'est impossible comme on a vu plus haut !

Fixez ces " planètes " aux points indiqués sur le schéma ci-contre. Cela fait, vous venez de caler votre planétaire à la date du 30 novembre.

Chaque mois, vous pourrez démarrer vos séances en réactualisant votre planétaire à l'aide des éphémérides de Ciel et Espace. **ATTENTION : Le planètes sont à déplacer dans le sens inverse des aiguilles d'une montre !**

