

AVEC NOS ÉLÈVES

Réalisation de maquettes du Système solaire aux échelles de distance et de taille en CM1

Jean-Louis Coustillet, Ballainvilliers

Deux classes de CM1 sont concernées, l'une va s'intéresser à la distance des planètes par rapport au Soleil, l'autre à la taille des planètes par rapport à celle du Soleil. Dans les deux il faudra définir une échelle. Dans le premier cas l'échelle dépendra des dimensions de la cour, dans le second de celle du Soleil.

Notre objectif était de réaliser une maquette du Système solaire à l'échelle des distances et une autre à l'échelle des tailles des planètes.

Dans notre école de 12 classes, la répartition des contenus des programmes implique que l'étude de l'astronomie se fasse au CM1. Dans le cadre de notre projet d'école, il a été proposé une journée des sciences en fin d'année au cours de laquelle chaque classe présenterait une expérience, un projet, une maquette réalisés durant l'année.

Les 2 classes de CM1 ont souhaité travailler sur le Système solaire et ont décidé d'en construire chacune une maquette.

Maquette à l'échelle des distances

Pour pouvoir réaliser cette maquette, il a fallu dans un premier temps mesurer l'espace intérieur de la cour afin de pouvoir choisir l'échelle appropriée.

La cour faisait une cinquantaine de mètres de longueur, Neptune (la planète la plus éloignée du Soleil) étant à environ 4 500 millions de km, il a été choisi comme échelle : 1 cm pour 1 million de km donc Neptune à 45 mètres du Soleil.

Les élèves ont ensuite réalisé le tableau ci-dessous (avec de l'aide et en fin d'année au moment de voir les grands nombres).

Nom	Mercure	Vénus	Terre	Mars
Distance au Soleil en cm	0,6	1,1	1,5	2,2

Nom	Jupiter	Saturne	Uranus	Neptune
Distance au Soleil en cm	7,8	14,3	28,7	45

Tab.1. Distance des planètes au Soleil.

Les élèves se sont mis ensuite par 4 et chaque groupe a travaillé sur une planète ou sur le Soleil (neuf astres). Ils ont réalisé des affiches avec les caractéristiques de

leur astre (distance au Soleil, taille, satellites...). Pour cela, ils se sont aidés de différents outils matériels (bibliothèque de l'école, documents pédagogiques de la classe) et numériques (Internet, Vikidia...). Cette recherche a permis de discuter de la disparition de Pluton dans la nomenclature des planètes car certains ouvrages de l'école la citaient encore dans notre Système solaire.

Puis, afin de travailler sur la pertinence des outils numériques, les groupes se sont confrontés à la deuxième classe de CM1 afin de se mettre d'accord sur une affiche avec des caractéristiques communes.



Fig.1. Mise en place.

Chaque groupe a alors peint une boule de polystyrène de taille différente (mais non à l'échelle) qui devait ressembler au mieux à leur planète.

Pour le Soleil, les élèves ont choisi de le peindre sur



Fig.2. Choix d'un « Soleil » à deux dimensions.

une grande feuille de papier, en 2 dimensions donc (figure 2).

Pour l'exposition, il fallait que le système soit suffisamment stable pour que l'ensemble de l'école puisse voir la maquette. Les boules ont donc été mises sur un pic en bois lui-même coulé dans du plâtre afin de le stabiliser. Pour représenter les distances au sol, l'enseignant a utilisé une ficelle qu'il a laissée sur le sol avec des marques à chaque planète.

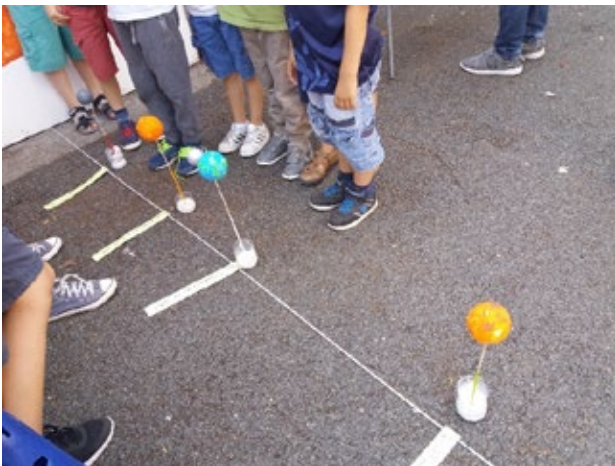


Fig.3. La maquette à l'échelle des distances.

Le choix de présenter les planètes alignées peut être discuté car cela n'arrive qu'exceptionnellement dans la réalité, néanmoins pour des raisons de commodités, ce choix s'est imposé.

Le fait de garder la ficelle durant toute l'expérience peut aider à se rendre compte des différentes orbites et permet de voir que certaines planètes sortent très rapidement de l'espace de la cour.

Afin de rendre compte au mieux du Système solaire, les élèves ont réalisé aussi la ceinture d'astéroïdes qui se situe entre Mars et Jupiter.

Programmes 2015

Volet 1 : les spécificités du cycle de consolidation (cycle 3)

D'une façon plus spécifique, l'élève va acquérir les bases de langages scientifiques qui lui permettent de formuler et de résoudre des problèmes, de traiter des données. Il est formé à utiliser des représentations variées d'objets, d'expériences, de phénomènes naturels (schémas, dessins d'observation, maquettes...) et à organiser des données de nature variée à l'aide de tableaux, graphiques ou diagrammes qu'il est capable de produire et d'exploiter.

Volet 2 : Contributions essentielles des différents enseignements au socle commun

Domaine 1 : Les langages pour penser et communiquer

En sciences et en technologie, [...] les langages scientifiques permettent de résoudre des problèmes, traiter et organiser des données, lire et communiquer des résultats, recourir à des représentations variées d'objets, d'expériences, de phénomènes naturels (schémas, dessins d'observation, maquettes...).

Attendus de fin de cycle

Situer la Terre dans le Système solaire et caractériser les conditions de la vie terrestre

- Situer la Terre dans le Système solaire.
- Caractériser les conditions de vie sur Terre (température, présence d'eau liquide).
- Le Soleil, les planètes.
- Position de la Terre dans le Système solaire.

Maquette à l'échelle des tailles

Le souci de cette maquette est la taille du Soleil, 10 fois celle de Jupiter, 110 celle de la Terre et donc environ 280 fois la taille de Mercure.

Pour que la maquette reste visible et que les élèves puissent distinguer toutes les planètes, il a été envisagé plusieurs solutions : un énorme ballon gonflable, un drap peint en jaune. Finalement, il a été décidé de faire un Soleil en 2 dimensions (disque de 4 mètres de diamètre) et de poser dessus les différentes planètes.

Les élèves sont donc parvenus au tableau ci-dessous avec les diamètres des différentes sphères.

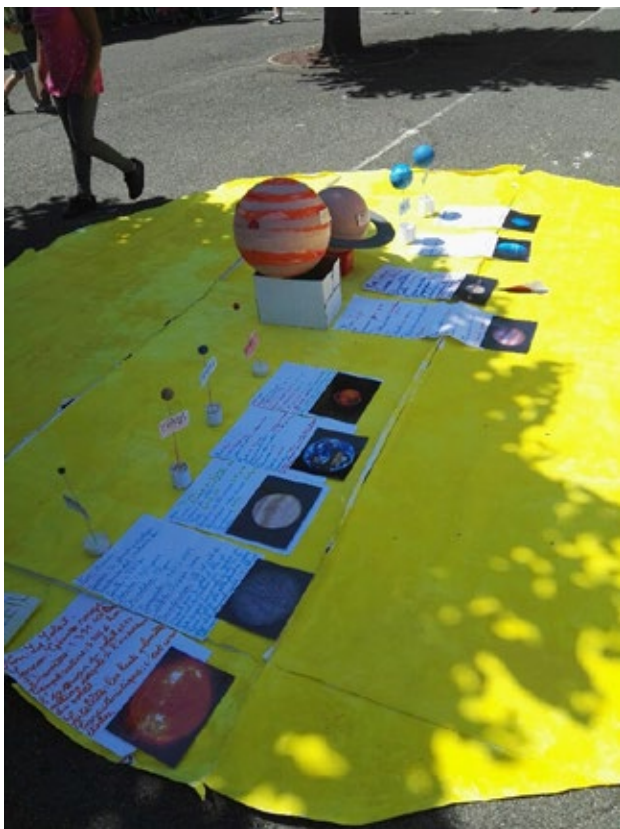
Nom	Mercure	Vénus	Terre	Mars
Diamètre (cm)	1,3	3,5	3,5	1,8

Nom	Jupiter	Saturne	Uranus	Neptune
Diamètre (cm)	40	30	14	14

Là aussi, les élèves se sont mis par 4, chaque groupe a travaillé sur une planète ou sur le Soleil et a peint une sphère de taille différente qui devait ressembler au mieux à sa planète. L'enseignante a utilisé de la pâte Fymo pour les petites planètes, des boules de polystyrène pour les plus grosses.

Puis a eu lieu la confrontation avec la classe de CM1 qui travaillait sur les distances.

Le rendu de ce système est très intéressant pour les élèves qui mesurent bien les tailles relatives des objets même si le Soleil est en 2 dimensions.



Bilan

Cette expérience s'est avérée très positive tant pour les élèves que pour les enseignants qui ont pu travailler de concert et s'aider sur les démarches.

Le projet a motivé les élèves tout au long de l'année et certains se sont énormément investis au point de faire eux-mêmes des maquettes à leur domicile. ■



Quelques ressources pour l'école primaire

- Astronomie à l'école, le hors-série n°12 des Cahiers Clairaut.
- La main à la pâte (<http://fondation-lamap.org>)
- Les maisons pour la science (<http://maisons-pour-la-science.org>)

Des planétaires pour mieux comprendre le Système solaire

- Hors série n°12 du CLEA Astronomie à l'école avec différents types de maquettes proposées.
- Planétaire avec GeoGebra et maquettes de planétaires à construire sur Lunap (<http://clea-astro.eu/lunap/SystemeSolaire> puis activités)
- Planétaires à l'échelle humaine où chaque planète est représentée par une personne, proposés en particulier par EU-HOU (Hand on Universe). Voir par exemple <http://planetaire.over-blog.com/>
- Sentiers des planètes. On en trouve dans différentes régions. Ils permettent de visualiser les distances des planètes au Soleil mais sans leur mouvement.

Des maquettes pour l'astronomie

- Le CLEA propose 6 maquettes à assembler vendues par lots de 6 différentes ou de 10 identiques (voir p. 33).
- Vous trouverez aussi diverses maquettes à imprimer ou à fabriquer sur le site du CLEA: cadrans solaires, cartes du ciel, instruments, planétaires... (<http://clea-astro.eu>, onglet Lunap puis Maquettes).
- L'observatoire de Lyon propose de nombreuses maquettes (<http://cral.univ-lyon1.fr/labo/fc/astromanu/astromanu.html>)
- Maquettes de sondes spatiales sur les sites de la NASA, du CNES et de l'ESA. Vous trouverez les adresses en tapant dans un moteur de recherche NASA paper models par exemple, ou sur le site précédent de l'observatoire de Lyon.