

Modéliser le système solaire au cycle 3

I. Caractéristiques.

Comme nous venons de le voir dans le projet de cycle 1, notre système solaire est constitué d'une étoile (le Soleil) qui produit de la lumière et de 8 planètes majeures.

Objectif de la séance : En exploitant les informations véhiculées dans les ouvrages livresques ou sur Internet, l'EdEC de citer les 8 planètes majeures de notre système solaire dans l'ordre croissant d'éloignement par rapport au Soleil. L'EdEC de définir ce qu'est une planète majeure, de la distinguer d'une étoile et de la classer dans l'une des deux catégories existantes en tant que planète tellurique ou planète gazeuse (= géante = jovienne).



Les élèves sont invités à réaliser, par binôme ou en triade, des cartes d'identités des corps célestes composant notre système solaire.

Les 4 premières planètes sont telluriques (Mercure, Vénus, Terre, Mars) et les 4 suivantes sont gazeuses et géantes (Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune).

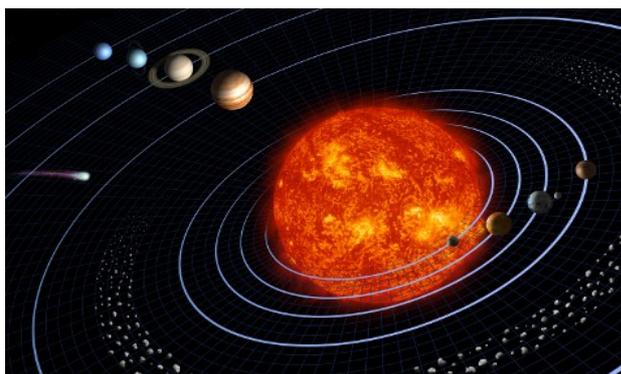
Des fichiers d'accompagnement complètent ce cours, numérotés de 00 à 08, ils englobent les informations concernant le Soleil et les 8 planètes. Ils sont disponibles sur demande.

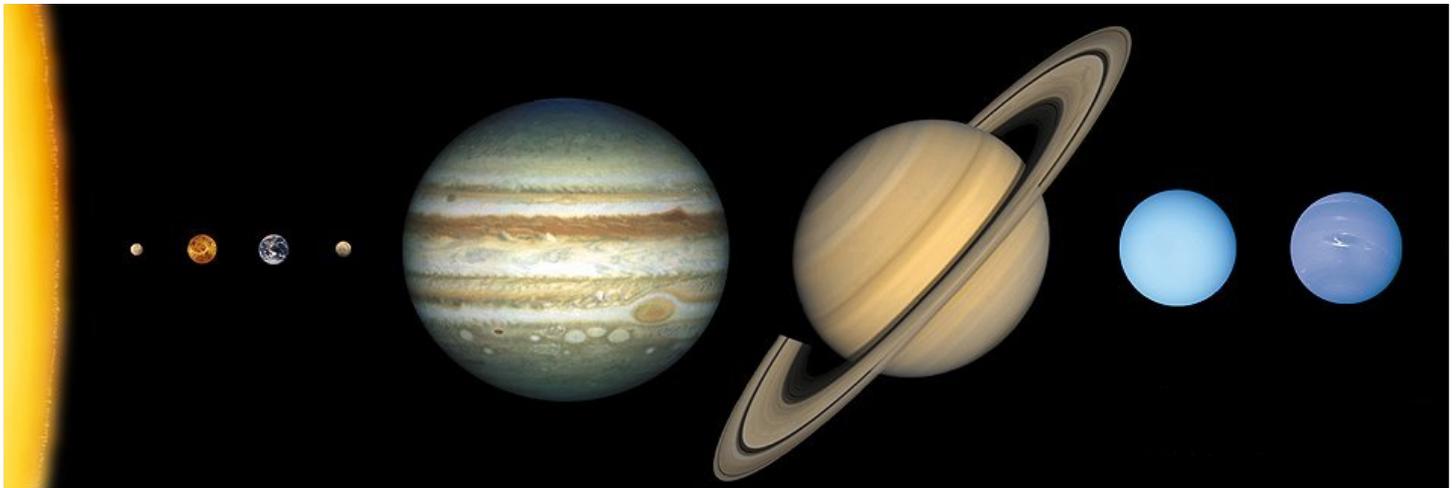
Le Soleil : Le Soleil représente à lui seul 99,86 % de la masse du système solaire. L'énergie solaire transmise par rayonnement rend possible la vie sur Terre par apport d'énergie thermique et de lumière, permettant la présence d'eau à l'état liquide et la photosynthèse des végétaux. La polarisation naturelle de la lumière solaire, après diffusion ou réflexion, par la Lune ou par des matériaux tels que l'eau ou les cuticules végétales est utilisée par de nombreuses espèces pour s'orienter dans l'espace.

Le rayonnement solaire est aussi responsable des climats et de la plupart des phénomènes météorologiques observés sur notre planète. (Source Wikipédia)

Les planètes : Le 25 août 2006, l'Union Internationale Astronomique a énoncé les trois critères qui définissent les planètes. Ainsi, une planète majeure :

- Est en orbite autour du Soleil.
- Possède une masse suffisante pour que sa gravité l'emporte sur les forces de cohésion du corps solide et le maintienne en équilibre hydrostatique, sous une forme presque sphérique.
- A éliminé tout corps susceptible de se déplacer au voisinage de son orbite.





Les 4 planètes telluriques sont principalement composées de roches et de métaux et ont une densité relativement élevée, une rotation lente, une surface solide, pas d'anneaux et peu de satellites.

Les 4 planètes géantes (gazeuses ou joviennes) sont principalement composées d'hydrogène et d'hélium et ont généralement une faible densité, une rotation rapide, des atmosphères épaisses, des anneaux et beaucoup de satellites.

II. Représenter le système solaire.

Les dimensions de l'étoile et des planètes ainsi que les distances les séparant rendent particulièrement délicates les constructions de maquettes de notre système solaire. Nous sommes confrontés à des problèmes d'échelles. Il est pourtant très intéressant de sensibiliser les élèves à ces dimensions afin qu'ils s'approprient des représentations proches de la réalité.

Objectif de la séance : En choisissant des échelles adéquates, l'EdEC d'élaborer une maquette bidimensionnelle du système solaire pouvant figurer sur un mur de classe de 5 m de long.



Après les recherches précédentes, nous sommes en possession des dimensions des planètes et du Soleil. Il faut, dans un premier temps, rendre possible leur représentation en conservant la proportionnalité des tailles des unes et des autres.

Tableau des valeurs réelles des dimensions du Soleil et des planètes :

Données réelles des diamètres

	M de km						km
Soleil	1	3	9	2	5	3	0
Mercure				4	8	7	8
Vénus			1	2	1	0	4
Terre			1	2	7	5	6
Mars				6	7	9	4
Jupiter		1	4	2	8	0	0
Saturne		1	2	0	0	0	0
Uranus			5	1	8	0	0
Neptune			4	9	5	0	0

Afin d'éviter des calculs de conversions difficiles, nous optons pour une échelle au 1/1 000 000 000^{ème} qui permet de conserver des valeurs arrondies mais non calculées en changeant simplement d'unités. Ainsi 1 million de km sera représenté par 1 m. Ceci nous autorise à représenter le Soleil avec un diamètre de 1,393 m et Mercure avec un diamètre de 5 mm.

Données à l'échelle 1/1 000 000 000^e

	m	dm	cm	mm			
Soleil	1	3	9	3			
Mercure				5			
Vénus			1	2			
Terre			1	3			
Mars				7			
Jupiter		1	4	3			
Saturne		1	2	0			
Uranus			5	2			
Neptune			4	9	5		

Pour ce qui est des distances, il faut pouvoir faire figurer à la fois les plus proches et les plus lointaines. Les données réelles sont :

Données moyennes réelles des distances

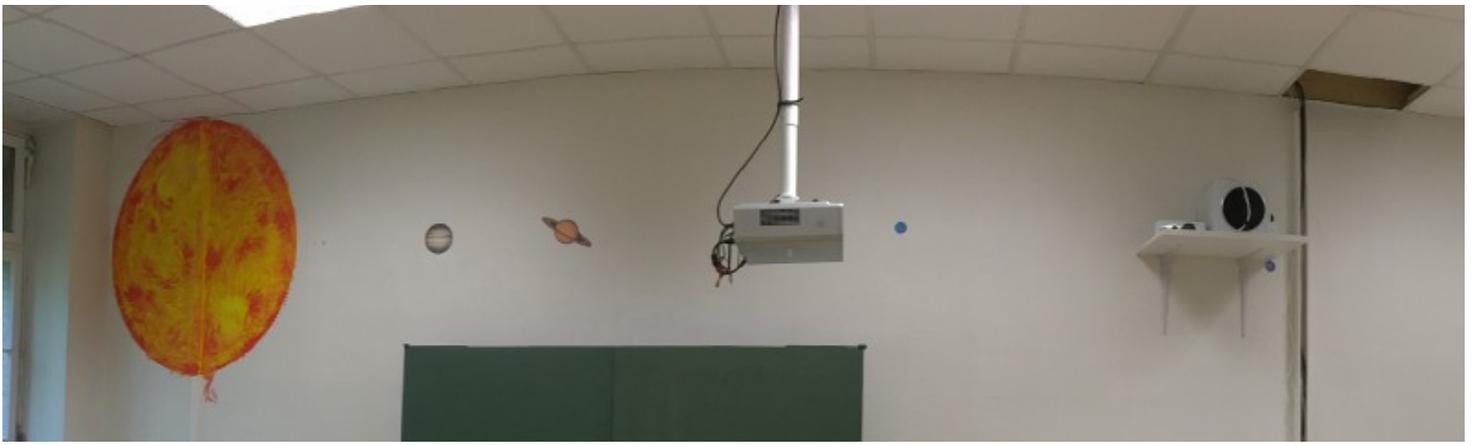
	Md de km			M de km						km
Soleil										
Mercure			5	8	0	0	0	0	0	0
Vénus		1	0	8	0	0	0	0	0	0
Terre		1	5	0	0	0	0	0	0	0
Mars		2	2	8	0	0	0	0	0	0
Jupiter		7	7	8	3	0	0	0	0	0
Saturne	1	4	2	7	0	0	0	0	0	0
Uranus	2	8	7	0	0	0	0	0	0	0
Neptune	4	4	9	7	0	0	0	0	0	0

En choisissant une échelle au 1/1 000 000 000 000^{ème} l'on pourra placer Neptune à 4,50m lorsque Mercure sera à 5,8 cm.

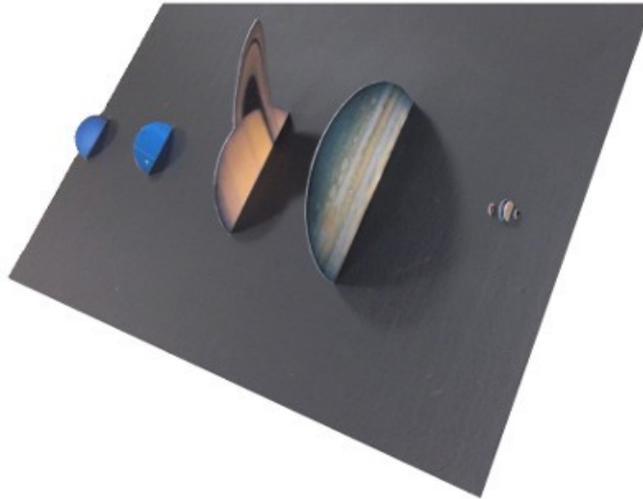
Données à l'échelle 1/1 000 000 000 000^e

	m	dm	cm	mm					
Soleil									
Mercure			5	8					
Vénus		1	0	8					
Terre		1	5	0					
Mars		2	2	8					
Jupiter		7	7	8					
Saturne	1	4	2	7					
Uranus	2	8	7	0					
Neptune	4	4	9	7					

Une fois encore, les calculs de conversions sont évités, il suffit de reporter et d'arrondir les valeurs pour obtenir un placement proportionné des planètes sur le mur. La représentation finale visée porte surtout sur les dimensions des planètes par rapport au Soleil, toutes figurant sur le même support.



Mais il est encore possible de jouer de façon plus restrictive sur l'échelle des distances et de réaliser ce que l'on pourrait appeler un « système solaire de poche » en faisant tenir l'ensemble sur une plaque de polystyrène d'isolation de 2 cm d'épaisseur et en imprimant les photographies des planètes sur papier Bristol, recto-verso à l'échelle double, ce qui permet d'avoir Mercure à 10 mm de diamètre, c'est à dire que l'on multiplie par 2 les valeurs trouvées dans le premier tableau de conversion (le fichier de ces photographies est disponible sur demande)...



... et pour les aventuriers, la modélisation en 3 D reste un vrai défi...

