

Le système solaire

Objectifs de l'activité

Objectifs généraux.

S'informer, se documenter.
Modéliser le système solaire.
Analyser une table de valeur.

Objectifs spécifiques.

Apprentissage des astres et des dimensions du système solaire.
Apprentissage de l'utilisation des puissances de 10.
Apprentissage de la notion d'échelle et des proportions.
Apprentissage de l'utilisation de la touche EE de la calculatrice.

Temps prévu

2 à 4 fois 45 minutes

Situation ou problème

L'enseignant dit aux élèves :

« Quel est à votre avis la taille de la Terre comparée à celle du Soleil ? »

Démarche suggérée

(a) Etape 1

Placer le poster ou projeter une diapositive du Soleil contre le mur. Demander à chaque élève de noter son estimation et d'en dessiner le cercle dans son cahier sans consulter ses camarades.

Consigner au tableau noir les diverses réponses et poser la question :

« Comment savoir qui a raison ? »

L'idée de proportion et d'échelle devrait être suggérée ainsi que celle d'avoir la valeur des diamètres réels du Soleil et de la Terre. Distribuer alors les livres de physique, table CRM ou la table en annexe ; demander à chacun de faire le calcul. Les élèves devraient alors venir mesurer à l'aide d'un double mètre l'image projetée.

Institutionnaliser enfin à l'aide de la proportion suivante :

	Diamètre dans le laboratoire [cm]	Diamètre réel [km]
Soleil	80 (à mesurer)	1 392 000
Terre	$x = 0,72$	12 576

Ecrire alors le calcul :

$$x = \frac{12576 \cdot 80}{1392000} = 0,72 \text{ cm}$$

Mettre en évidence l'élève dont la réponse est la plus proche

(b) Etape 2

Donner un peu de pâte à modeler aux élèves et leur demander de construire une terre à l'échelle. Leur poser alors la question :

«Où placeriez-vous maintenant votre Terre dans le laboratoire ? »

Interdire aux élèves de consulter la table de valeur et de faire des calculs, les laisser se lever et se placer. Il est également possible de construire vous-même une Terre de laboratoire et de demander aux élèves de vous arrêter lorsqu'ils pensent que vous êtes à la bonne distance.

Leur demander alors :

« Comment savoir qui a raison ? »

Laisser les élèves poser la proportion et faire le calcul. Institutionnaliser alors la proportion et apprendre aux élèves la fonction EE de leur calculatrice.

	Distance dans le laboratoire [cm]	Distance réelle [km]
Soleil	80 (à mesurer)	1 392 000
Terre	$x = 8620$	$150 \cdot 10^6$

Ecrire alors le calcul :

$$x = \frac{150 \cdot 10^6 \cdot 80}{1392000} = 8620 \text{ cm}$$

Mettre en évidence l'élève dont la réponse est la plus proche

(c) Etape 3

Demander aux élèves de calculer le diamètre et la distance dans le laboratoire de 2 planètes de leur choix. Si vous avez des livres de « physique-chimie » à disposition, en profiter pour consulter les images des différentes planètes, d'en donner quelques caractéristiques (voir table) et de signaler que Pluton n'est plus considéré comme une planète (depuis août 2006) mais comme une planète naine.

(d) Etape 4

Demander aux élèves :

«A l'échelle du laboratoire, où se situe l'étoile la plus proche du Soleil ? »

Donner comme information que cette étoile s'appelle « Proxima du Centaure » et se trouve à une distance de 4,22 al (année-lumière).

Définir alors l'année-lumière comme étant la distance franchie par la lumière en une année.

Donner ou faire chercher dans la documentation la vitesse de la lumière $c = 300\,000 \text{ km/s}$.

Demander aux élèves d'exprimer cette distance en km.

$$1 \text{ al} = c \cdot t = 300000 \cdot 365,25 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 = 9,46728 \cdot 10^{12} \text{ km} \approx 10^{13} \text{ km}$$

	Distance dans le laboratoire [cm]	Distance réelle [km]
Soleil	80 (à mesurer)	1 392 000
Proxima du Centaure	$x = 2,425 \cdot 10^9$	$4,22 \cdot 10^{13}$

Ecrire alors le calcul :

$$x = \frac{4,22 \cdot 10^{13} \cdot 80}{1392000} = 2,425 \cdot 10^9 \text{ cm} = 2,425 \cdot 10^7 \text{ m} = 24250 \text{ km}$$

A l'échelle du laboratoire, Proxima du Centaure se trouve en Australie en passant par l'ouest ! Profiter de cette activité pour consolider les transformations d'unités de distance.

Matériel (prévu pour 14 élèves)

- Un poster ou diapositive du Soleil (dans ce cas un projecteur de diapositives est nécessaire)
- Livre de « Physique-Chimie » (conseillé car il y a des images des astres) ou/et table CRM.
- Un double mètre
- Pâte à modeler

Bibliographie

- Livre de « physique-Chimie »

Annexes

ASTRONOMIE : données sur le système solaire

Astre	Symbole	Dieu grec	Dieu romain	Jour de la semaine	Distance moyenne au Soleil (-10 ⁸ km)	diamètre équatorial (km)	masse (-10 ²⁴ kg)	volume (-10 ²¹ m ³)	masse volumique (-10 ³ kg/m ³)	gravitation de surface g à l'équateur (N/kg)	température moyenne au sol (°C)	période de révolution autour du Soleil	période de rotation sur elle-même	nombre de satellites connus en 2006
Soleil		Hélios	Sol	Sunday Sonntag	0	1 392 000	1 989 100	1 400 000	1,41	273,9	5770	—	26 jours à l'équateur 37 jours aux pôles	—
Mercury		Apollon Hermès	Mercury	mercredi mercoledì	58	4880	0,33	0,054	5,43	3,7C	-180 à 430	88 jours	59 jours	0
Venus		Eosphorus Hesperus	Venus	vendredi venerdì	108	12 104	4,87	0,95	5,20	8,87	450 à 480	225 jours	243 jours rétrograde	0
Earth		Gaïa	Tellus		150	12 756	5,97	1,08	5,51	9,81	-91 à 60	365,256 jours	23 h 56 mn	1
Moon		Artémis Hécate Séléné	Diana	lundi lunedì Montag Monday	0,384 (distance à la Terre)	3475	0,0734	0,0216	3,54	1,62	-80 à 120	27 j 7 h 43 mn autour de la Terre	27 j 7 h 43 mn	—
Mars		Ares	Mars	mardi martedì	228	6805	0,642	0,162	3,93	3,69	-123 à 37	687 jours	24 h 37 mn	2
astéroïdes					420	—	—	—	—	—	—	environ 4 ans	—	—
Jupiter		Zeus	Jupiter	jeudi giovedì Donnerstag	778	142 934	1 899	1 419	1,33	23,10	-153	11 ans 318 jours	9 h 54 mn	16 47*
Saturne		Cronus	Saturne	Saturday	1427	120 536	569	826	0,69	8,95	-185	29 ans 165 jours	10 h 40 mn	26 21*
Uranus		Océanos	Uranus		2871	51 312	36,8	63,7	1,32	8,67	-214	84 ans 27 jours	17 h 14 mn	27
Neptune		Poséidon	Neptunè		4498	49 922	102	77,7	1,54	11	-220	164 ans 323 jours	16 h 48 mn	13
Pluton		Hadès	Pluton		5900	2300	0,0131	0,0064	2,33	0,65	-229	248 ans 31 jours	6 j 9 h 17 mn	3

* Ceux dont le diamètre < 10 km

Notes personnelles

.....

.....

.....

