

Module de formation à destination des équipes

Ciel et Terre : Le système solaire

**Enseignement des sciences
et de la technologie
à l'école primaire**

Cycle 3

Attendus en termes de programme et acquisitions préalables

↳ Socle commun, compétence 3

Dans le cadre du socle commun, travailler sur le système solaire doit conduire les élèves à acquérir des connaissances sur l'organisation globale de l'ensemble du système solaire, quelques propriétés physiques des planètes.

↳ Progressions pour le cours élémentaire deuxième année et le cours moyen – Sciences expérimentales et technologie (janvier 2012)

Parmi les repères pour organiser la progressivité des apprentissages, ceux signalés en rouge sont plus particulièrement abordés dans le thème retenu de l'étude du système solaire, traité à la suite.

Cours élémentaire deuxième année	Cours moyen première année	Cours moyen deuxième année
<p>Le mouvement de la Terre (et des planètes) autour du Soleil</p> <ul style="list-style-type: none"> Mettre en lien l'évolution de la durée du jour au cours de l'année et les saisons. Définir les termes équinoxes, solstices. Savoir que le Soleil est une étoile, centre d'un système solaire constitué de planètes dont la Terre. Différencier étoile et planète, planète et satellite (exemple : la Lune, satellite naturel de la Terre). 	<p>Le mouvement de la Terre (et des planètes) autour du soleil</p> <ul style="list-style-type: none"> Repérer et comprendre le mouvement apparent du soleil au cours d'une journée et son évolution au cours de l'année. Connaître le sens et la durée de rotation de la Terre sur elle-même. Savoir interpréter le mouvement apparent du Soleil par une modélisation. Connaître la contribution de Copernic et Galilée à l'évolution des idées en astronomie. 	<p>Le mouvement de la Terre (et des planètes) autour du soleil</p> <ul style="list-style-type: none"> Différencier les planètes du système solaire (caractéristiques, ordres de grandeur)
Vocabulaire : saison, planète, étoile, système solaire, satellite naturel, rotation, révolution.	Vocabulaire : solstice, équinoxe, sens et axe de rotation, inclinaison, points cardinaux.	Vocabulaire : planète gazeuse / rocheuse.

Les préalables

Mathématiques

- Utiliser un tableau ou un graphique en vue d'un traitement des données (tableau à double entrée)
- Posséder quelques connaissances sur les unités de mesure de longueur simples
- Savoir se servir d'un instrument de mesures de longueur

Les liens avec les autres disciplines, les autres notions liées

Mathématiques

Au Cycle 3, les compétences suivantes sont à acquérir :

- Connaître, savoir écrire et nommer les nombres entiers jusqu'au milliard.
- Comparer, ranger, encadrer ces nombres.
- Donner une valeur approchée d'un nombre décimal à l'unité près, au dixième ou au centième près.

Représentations et obstacles

👉 Du côté des élèves

Difficultés provenant des idées préalables des élèves

- Les élèves pensent que les étoiles disparaissent le jour.
- Les élèves confondent souvent étoiles et planètes. Ils ne sont pas *a priori* conscients que le Soleil est une étoile, car celles-ci apparaissent dans le ciel comme des points minuscules très différents de l'aspect du Soleil vu depuis la Terre.
- Les élèves pensent souvent que les planètes sont beaucoup plus volumineuses que les étoiles : en effet, ils ont souvent observé des photos de planètes où celles-ci ont une taille.
- Les élèves attribuent souvent les phases de la Lune à l'ombre portée de la Terre sur la Lune : ils confondent ainsi l'origine des phases avec celle des éclipses de Lune. Parfois, ils expliquent que la surface de la Lune n'est pas totalement visible à cause des nuages.
- Le Soleil (ou une étoile) est qualifié de « boule de feu », ce qui laisse penser que sa lumière provient d'une combustion.
- Les dimensions dans l'Univers sont toujours très sous-évaluées : ils n'ont aucune idée de la structure de l'Univers, ni des distances, les étoiles sont pour eux fixées à égale distance de la Terre sur une voûte (le planétarium risque de renforcer cette représentation).

Les obstacles pour les élèves

- Ils éprouvent des difficultés à se décentrer (notion de repères)
- Ils ont du mal à appréhender les distances et les dimensions au-delà d'une certaine valeur
- Ils éprouvent des difficultés à percevoir les mouvements relatifs

Les activités proposées dans la partie 4 visent à atteindre les objectifs des repères pour organiser la progressivité, tout en levant les difficultés et obstacles précités.

👉 Du côté des enseignants

Les écueils à éviter en lien avec les difficultés et obstacles des élèves

- Lorsqu'on essaie de représenter le système solaire à l'échelle dans la salle de classe, il faut éviter de faire figurer sur la même représentation les dimensions des orbites à une échelle et celles des planètes à une échelle autre. Si on représente les orbites à une échelle donnée, à cette même échelle les planètes sont assimilables à des points minuscules. Si au contraire on choisit une échelle adaptée pour représenter les tailles des planètes, en respectant la même échelle les planètes devraient être à des distances déraisonnables les unes des autres. Ces réflexions permettent de faire prendre conscience aux élèves de l'importance des espaces vacants à l'intérieur du système solaire.
- De même, on peut mettre en évidence, à l'échelle des dimensions des orbites, la distance de l'étoile la plus proche et montrer que celle-ci est considérable par rapport à l'étendue du système solaire. Cela permet de montrer qu'au-delà du système solaire s'étendent d'immenses espaces pratiquement vides.
- Le « temps de lumière » (1 s pour la Lune, 8 min pour le Soleil, 1 h pour Saturne, quelques années pour les étoiles les plus proches) est une bonne unité pour faire percevoir ces distances aux élèves.
- Lors de l'observation de représentations de planètes, il faut parfois préciser aux élèves que les couleurs ne sont pas de « vraies » couleurs, mais résultent souvent d'un traitement informatique.

Connaissances des enseignants et trace écrite des élèves

↳ Connaissance des enseignants

Des définitions

Les astronomes ont regroupé en différentes « familles » tous les corps célestes naturels ou **astres**. Ils ont utilisé pour cela des critères liés à leur structure ou à leur mouvement. On distingue ainsi :

- **Les étoiles** : astres qui produisent et émettent leur propre lumière. Le Soleil est une étoile. Au cœur des étoiles se produisent des réactions de fusion thermonucléaire dégageant d'importantes quantités d'énergie sous forme de rayonnements divers. On peut définir un classement plus précis des étoiles en faisant intervenir la taille de l'étoile, sa constitution interne, les températures qui y règnent... On distingue ainsi des étoiles géantes bleues, des géantes rouges, des naines blanches... La température de surface des étoiles varie entre 3 000 °C et 30 000 °C et détermine leur couleur : Antarès, géante rouge, a une température de surface de 3 000 °C ; elle est de 30 000 °C pour Véga et de 6 000 °C pour le Soleil.
- **Les planètes** : astres non lumineux par eux-mêmes, en révolution autour d'une étoile. La Terre est une planète du système solaire.
- **Les satellites** : astres non lumineux par eux-mêmes, qui gravitent autour d'une planète. La Lune est le seul satellite naturel de la Terre.
- **Les astéroïdes** : petits corps solides dont les dimensions ne dépassent pas quelques centaines de kilomètres et qui gravitent autour d'une étoile (on peut considérer les astéroïdes comme de toutes petites planètes). On trouve de nombreux astéroïdes entre Mars et Jupiter dans une zone appelée la ceinture principale et, au-delà de Pluton (plus considérée comme une planète), dans la ceinture de Kuiper.
- **Les comètes** : petits corps formés de glace et de poussières, qui gravitent autour d'une étoile sur des orbites très excentrées. Quand elle s'approche du Soleil, une comète développe une queue très brillante, qui correspond à l'éjection de matière sous l'effet du rayonnement solaire. La comète de Halley se retrouve au voisinage du Soleil tous les 76 ans ; ses derniers passages remontent à 1910 et 1986.
- **Les galaxies** : gigantesques ensembles d'étoiles et de matière interstellaire (gaz et poussières) dont la cohésion est assurée par les forces de gravitation. Des milliers de galaxies existent dans l'ensemble de l'Univers. On en distingue plusieurs sortes : des galaxies spirales, elliptiques ou irrégulières. La galaxie d'Andromède, située à 2,2 millions d'années-lumière de la Terre dans la constellation d'Andromède, est l'objet le plus lointain observable à l'œil nu. Notre galaxie est appelée La Galaxie ou Voie Lactée.
- **Les nébuleuses** : vastes nuages de gaz et de poussières enveloppant une étoile ou situés entre des étoiles. La grande nébuleuse d'Orion dans la constellation d'Orion est la nébuleuse la plus connue.
- **Les amas de galaxies** : rassemblement de galaxies. Notre galaxie appartient à un amas appelé l'Amas local.

La structure du système solaire

- Le système solaire est l'ensemble constitué par l'étoile Soleil et tous les astres qui se trouvent dans son champ de gravitation : planètes, anneaux de planètes, satellites, astéroïdes, comètes. Les propriétés physiques et le mouvement des corps du système solaire ne sont pas le fruit du hasard, mais une conséquence naturelle des lois de la physique.
- Les planètes ont un plan de trajectoire autour du Soleil très voisin de celui de la Terre (plan de l'écliptique). Kepler (1571-1630) montra que chaque planète décrit autour du Soleil une orbite elliptique. Les trajectoires décrites par les autres planètes sont très voisines de cercles centrés sur le Soleil.
- On distingue deux catégories de planètes : les **planètes telluriques/rocheuses** ou planètes intérieures (Mercure, Vénus, la Terre, Mars) et les **planètes géantes/gazeuses** (Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune) qui ne possèdent pas de surface solide. Pluton est une planète naine, n'étant pas assez massive pour avoir éliminé tout autre corps susceptible de se trouver sur une orbite voisine.

	Mercure	Vénus	Terre	Mars	Jupiter	Saturne	Uranus	Neptune	Pluton
Diamètre (Km)	4878	12100	12756	6795	142984	120600	51300	49500	2000
Densité	5,4	5,2	5,5	3,9	1,3	1,3	1,2	1,6	2
Masse (/ Terre)	0,06	0,81	6.10^{24} Kg	0,107	318	95	14,5	17,2	0,003
Distance au Soleil (Millions de Km)	58	108	150	228	778	1427	2870	4496	5900
Durée d'une révolution	88 jours	224,7	363.2425	687 jours	11,9 ans	29,5 ans	84 ans	164,8 ans	245 ans
Température maxi (°C) mini moyenne	430 - 170	460	14	-60	en haute atmosphère - 130	en haute atmosphère - 170	en haute atmosphère -220	en haute atmosphère -200	au sol -230
Atmosphère	Traces	96% CO ₂	No, Oi . . .	95% CO ₂	H ₂ , He CH ₄	H ₂ ,He CH ₄	H ₂ ,He CH ₄	H ₂ ,He CH ₄	Azote
Nombre de satellites	0	0	1	2	16	18	15	8	1

👉 Traces écrites des élèves

Exemple de trace écrite au CE2

- Le système solaire est constitué en son centre d'une étoile, le Soleil, et de planètes qui gravitent autour de lui sur des trajectoires pratiquement circulaires. Le Soleil est beaucoup plus gros que les planètes (son diamètre est 100 fois plus grand environ que celui de la Terre). Ces planètes sont au nombre de huit : Mercure, Vénus, la Terre, Mars, Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune.
- La plupart des planètes ont des satellites, des corps qui gravitent autour d'elles suivant des orbites à peu près circulaires ; la Terre a un seul satellite naturel : la Lune.
- Certaines planètes géantes ont des anneaux faits de roches et de glaces ; les plus importants, visibles sans difficulté depuis la Terre dans une lunette ou un télescope, sont ceux de Saturne.

Exemple de trace écrite au CM2

- Le système solaire est minuscule à l'échelle de notre Galaxie qui est elle-même minuscule à l'échelle des distances séparant les milliards de galaxies qui peuplent l'univers.
- Les planètes du système solaire sont au nombre de huit : les quatre premières à partir du Soleil (Mercure, Vénus, la Terre et Mars) sont de plus petite taille, ce sont des planètes solides, ayant un sol, et relativement proches du Soleil ; les quatre suivantes (Jupiter, Saturne, Uranus, Neptune) sont des planètes de plus grande taille, gazeuses et nettement plus éloignées du Soleil. Pluton n'est pas tout à fait une planète, mais une planète naine.
- Une version simplifiée du tableau précédent (connaissance des enseignants) peut être conservée en trace écrite commune (type de planète, diamètre, distance au soleil, durée d'une révolution, température, présence d'une atmosphère, nombre de satellites).

Situations de départ et propositions d'activités

↳ Les situations de départ

Elles sont induites par des observations des élèves, des lectures, des émissions de télévisions, des thèmes d'actualité (par exemple un astéroïde passant près de la Terre, le lancement d'une sonde spatiale, etc.).

Le visionnement d'une vidéo relative à la conquête de la Lune peut être la source de nombreuses questions opératoires centrées sur les différences perçues entre la Terre et la Lune. Les noms des jours de la semaine peuvent introduire à des questions relatives aux planètes.

Quelques questionnements induits :

- Est-ce qu'on peut aller sur les planètes, est-ce qu'on peut aller sur les étoiles ?
- Comment est fait le sol des planètes, des étoiles ?
- Quelle température y fait-il ?
- Combien de temps pour y aller ?
- Qu'est-ce qui est le plus gros, le plus loin ?
- Y-a-t-il des étoiles le jour ? Où sont les étoiles qu'on voit la nuit ? Les étoiles bougent-elles ?

Plusieurs voies d'investigation sont possibles, qui s'enrichissent mutuellement :

- l'observation directe ou indirecte ;
- l'exploitation de données qui sera l'occasion pour les élèves d'interroger sur internet quelques sites spécialisés détaillant les caractéristiques des astres, améliorant ainsi leur connaissance des TIC (technologies de l'information et de la communication) ;
- le travail de représentation en modèle réduit qui permettra de comparer les ordres de grandeur, de se décentrer vers un modèle héliocentrique et de l'utiliser pour débattre sur une explication de l'alternance jour/nuit et des saisons.

↳ Les observations directes ou indirectes

Les observations directes doivent être envisagées sur un temps relativement long, avec usage du cahier d'investigations pour reporter les observations en vue d'une exploitation collective ultérieure. Ces activités prennent pour référence la Terre.

Plusieurs observations sont possibles : observation de la lune, des planètes du système solaire, des constellations et de la voie lactée.

Objectifs :

- Dépasser la représentation de la lune en tant qu'astre de la nuit
- Repérer les planètes les mieux identifiables et quelques satellites
- Passer d'un modèle géocentrique à un modèle héliocentrique

Lors de l'observation des planètes du système solaire, on peut faire remarquer aux élèves

- que les étoiles, vues avec une lunette, ne semblent pas grossies, alors que les planètes le sont visiblement.
- que les planètes n'ont pas une trajectoire d'apparence régulière dans le ciel (ce qui est dû à leur différence de rotation sur leur trajectoire autour du soleil, certaines, comme Mars, semblent même faire demi-tour)

Certaines planètes peuvent ainsi être facilement repérées à l'œil nu à certaines périodes de l'année :

- Vénus : bleutée, appelée à tort étoile du Berger, peut être observée à proximité du Soleil, vers l'est le matin ou vers l'ouest le soir. C'est l'astre le plus brillant du ciel après le Soleil et la Lune.
- Mars : rougeâtre, peut aussi être vue à l'œil nu.
- Jupiter : jaune, et très brillante, c'est le quatrième objet le plus lumineux du ciel. À la lunette, on observe ses satellites.
- Mercure et Saturne ne sont pas accessibles à cause de sa proximité au soleil pour Mercure et de la faible luminosité de Saturne

A défaut d'observation directe, les élèves pourront utiliser le planétarium virtuel gratuit *Stellarium* (www.stellarium.org/fr).

Ce logiciel permet de changer la position de l'observateur pour le placer au-dessus du système solaire, puis de chercher les planètes et d'observer leur mouvement.

👉 L'exploitation de documents

Les objectifs des recherches documentaires peuvent être variés : rechercher des définitions ou des termes, répondre à des questionnements posés sur le système solaire, avoir une première approche quantitative des tailles et des distances.

Objectifs :

- Préciser le vocabulaire
- Différencier les objets visibles dans le ciel
- Apporter des données chiffrées pour se faire une idée des tailles des objets, des distances qui les séparent

La recherche de définitions se mène dans des séances alternant recherches documentaires et mises en commun. La distinction entre étoile, qui produit de la lumière, et planète, qui ne fait que renvoyer la lumière qu'elle reçoit de l'étoile, est aussi importante que leurs mouvements relatifs.

La recherche de réponses aux questions posées sur le système solaire peut conduire à travailler sur les objets suivants : soleil, planètes, lune et éventuellement d'autres objets cités (comètes, astéroïdes...). Un guide de recherche sera donné aux élèves (affichage sous forme de carte d'identité), favorisant la mutualisation des données recueillies.

Les documents seront aussi l'objet d'un travail sur la schématisation. On pourra demander aux élèves de comparer et classer les différents schémas du système solaire proposés dans les documents (ressemblances et différences, représentation de la Terre, tailles relatives des planètes, échelle, représentation des mouvements relatifs, vues en perspectives ou vues au-dessus, etc.).

La recherche d'informations relatives aux tailles et aux distances (diamètres des planètes et distances par rapport au soleil) sera reprise dans les travaux de représentation en modèle réduit. Un tableau de données peut être bâti pour faciliter la comparaison des grandeurs. La variabilité des données factuelles (nombre de satellites des planètes gazeuses) et des données numériques sur les tailles et les distances permettra de travailler sur :

- la fiabilité des ressources récupérées (statut du document, année de parution du document...)
- les approximations, les arrondis et les troncatures (on fera comparer ce qu'on néglige dans un arrondi au plus près et dans une troncature, omission de chiffres au-delà d'un certain nombre).

👉 La réalisation de maquettes du système solaire en modèle réduit

La réalisation de maquettes peut viser plusieurs objectifs différents : comparer les tailles des planètes entre elles, comparer les distances des planètes au centre du soleil...

Objectifs :

- Prendre conscience des tailles relatives des planètes et des distances du système solaire
- Comprendre la structure du système solaire : places respectives et mouvements

Comparer les tailles des planètes

On pourra proposer à plusieurs groupes d'élèves de construire des représentations des planètes à la même échelle, mais sans se soucier de leur distance au soleil. Le rangement des planètes par ordre de taille (sur la base des tailles réelles et sur celle des tailles réduites calculées) permettra d'éliminer les erreurs de calculs ponctuelles : l'ordre ne doit pas changer si on applique un même facteur d'échelle à toutes les planètes.

Comparer les distances des planètes au centre du soleil

Les élèves n'ont, pour la plupart, aucune notion des distances et de l'immensité du système solaire (d'autant plus que les représentations ou schémas qu'ils ont pu en voir ne sont pas à l'échelle). Les laisser utiliser la même échelle pour représenter les tailles des planètes et les distances des planètes au soleil est donc indispensable pour permettre d'évaluer les distances au sein du système solaire.

Dans une telle maquette, la Terre, représentée par un disque (ou une boule) de 1,3 cm de diamètre, sera située à 150 m du Soleil, représenté par un disque de 139 cm de diamètre. Quant à Neptune, la planète la plus éloignée du Soleil, elle sera située à 4 500 m, soit 4,5 km du disque solaire !

Pour que les enfants réalisent cette maquette, il convient de placer d'abord le Soleil, puis de compter 58 grands pas pour placer Mercure, 108 grands pas pour placer Vénus, 150 grands pas pour placer la Terre, 228 grands pas pour placer Mars...

Pour les autres planètes, il faudra probablement sortir de l'école. Les tailles et distances dans le système solaire prendront ainsi toute leur ampleur ! On confiera aux enfants une reproduction du plan du quartier, du village ou de la ville (disponible sur *Google maps*, par exemple, ou bien un extrait d'une carte IGN de la Région). On repérera l'échelle du plan, puis on situera l'emplacement des planètes qu'il n'a pas été possible de placer dans l'enceinte de l'école.

Un changement d'échelle pour représenter les distances de façon plus accessible

Pour représenter l'ensemble des planètes autour du Soleil, on réalisera une maquette qui utilise une échelle différente de celle choisie pour représenter les tailles relatives des planètes. On peut, par exemple, rapporter toutes les distances à une même valeur, par exemple la distance Soleil-Terre qui constitue 1 unité astronomique (1 UA = distance Soleil-Terre = 150 millions de km). On sera amené, à nouveau, à travailler sur les arrondis des résultats donnés par la calculatrice.

Quelques précautions sont à prendre en compte dans les réalisations de maquettes :

- Lorsque plusieurs maquettes sont réalisées, visant des objectifs différents, il convient de les disjointer afin d'éviter les ambiguïtés.
- Il faut veiller à ne pas fixer dans l'esprit des élèves une représentation des positions des planètes en ligne, en s'appuyant par exemple sur des documents vidéo ou informatiques montrant les mouvements relatifs des planètes sur leur orbite autour du soleil.

Une proposition de séquence

Programme : **Différencier les planètes du système solaire (caractéristiques, ordres de grandeur)**

Niveau : **CM2**

Nombre de séances : **4 séances**

Durée de chaque séance : **de 45 à 60 minutes**

- Connaître les représentations initiales
- Lister les planètes et leur ordre d'éloignement du soleil

Séance 1

Situation déclenchante : mise en projet

- Indiquer aux élèves l'objectif final de la séquence : réaliser une représentation à l'échelle du système solaire
- On peut alors leur donner un questionnement de départ large :
 - Que savez-vous du système solaire et des planètes qui le constituent ?
 - Sur votre cahier d'expériences, dessinez ou écrivez ce que vous savez (travail individuel).

Recueil des représentations, mise en commun et problématisation

- Confrontation interne des différentes représentations (noms et ordre des planètes par rapport au soleil).
- Vérifier si la représentation est complète à l'aide d'un document proposé par le maître.
- Cette phase se conclut par un choix orienté et justifié par le maître des questions en suspens après la phase de mise en commun. Il s'agit de se recentrer sur le problème à résoudre.

Séance 2

- Mener une recherche documentaire
- Avoir un regard critique sur les documents
- Construire la carte d'identité de chacune des planètes

Investigation

- Les élèves sont conduits à mener une recherche documentaire afin de remplir une carte d'identité pour chaque planète. On peut leur distribuer une fiche d'identité d'une planète à chaque élève (selon l'effectif de la classe, il y aura deux ou trois fois l'étude de la même planète).
 - Les élèves sont répartis en deux groupes de recherche de documents : sur ordinateur (CD rom, sites Internet sélectionnés préalablement par le maître) et à partir de la BCD

Exemple de fiche d'identité :

	Mercuré	...							
symbole astrologique									
le numéro d'ordre									
le diamètre en km									
la distance au soleil en Millions km et U.A									
présence ou non d'atmosphère									
température au sol									
durée d'une rotation									
durée d'une révolution									
nombre de satellites									

Confrontation des résultats par planète pour compléter un tableau référence pour la classe, récapitulatif sur l'identité des différentes planètes.

Trace écrite commune : chaque élève notera quant à lui, dans un tableau simplifié, les dimensions des planètes et celles de leur orbite.

Séance 3

Représenter à l'échelle les dimensions de chaque planète

Pré-requis :

- notion d'échelle et de proportionnalité
- notion d'arrondi au dixième

Question déclenchante

- Comment représenter correctement les tailles des différentes planètes ?
- Comment trouver la bonne échelle ?

Vous avez à votre disposition une feuille A3, une règle graduée, une calculatrice.

Investigation

- Par groupe de 2, les élèves recherchent par le calcul une solution réalisable pour représenter la plus petite et la plus grande planète dans le format A3.
- Ils essaient de faire une première réalisation par groupe.

Mise en commun des représentations

- Confrontation des démarches de calculs.
- Vérification de la justesse des résultats.

Exemple 1 :

On prend le diamètre en km que l'on divise par 10 000 ; le nombre obtenu est en km mais on considère ce nombre en cm pour la réalisation des dessins (échelle au 1/1 000 000 000)

	Me	V	T	Ma	Ju	Sa	U	N	P	Sol
Diamètre en km	4 878	12 104	12 756	6 794	142 800	120 660	50 800	48 600	4 000	1 400 000
Nbre en km : 10 000 = Diamètre en cm	0,5	1,2	1,2	0,7	14,3	12	5	4,9	0,2	140

L'avantage de cette échelle est que l'on peut représenter le soleil par le dessin sur le tableau.

Exemple 2 :

On prend la plus petite mesure (Pluton 4 000 km de diamètre) et on la considère comme unité (4 000 km = 1 cm , échelle au 1/400 000 000)

On calcule le tableau de proportionnalité suivant :

	Me	V	T	Ma	Ju	Sa	U	N	P	Sol
Diamètre en km	4 878	12 104	12 756	6 794	142 800	120 660	50 800	48 600	4 000	1 400 000
Nbre en km : 4 000 = diamètre en cm	1,2	3	3,2	1,7	35,7	30,2	12,7	12,2	1	350

L'avantage de cette échelle est que l'on peut représenter le soleil par le dessin au sol dans la cour.

Trace écrite commune

- Chaque groupe trace sur une feuille couleur sa planète, et vient la placer dans l'ordre, sur une affiche commune à la classe.
- On conservera la mieux découpée pour l'affiche.

Séance 4

**Représenter à l'échelle les dimensions
des orbites de chaque planète**

Rappel de la valeur de l'UA

Question déclenchante

- Comment représenter correctement les distances des différentes orbites des planètes ?
- Comment trouver la bonne échelle ?

Vous avez à votre disposition une feuille A3, une règle graduée, une calculatrice.

Investigation

- Par groupe de 2, les élèves recherchent par le calcul une solution réalisable pour représenter la plus petite et la plus grande distance des planètes au soleil dans le format A3.
- Pour cela, ils utilisent les distances en km ou en UA (plus facile car les nombres sont plus petits)
- Ils essaient de faire une première représentation par groupe.

Mise en commun des représentations

- Confrontation des démarches de calculs.
- Vérification de la justesse des résultats.

Exemple 1

	Me	V	T	Ma	Ju	Sa	U	N	P
Distance en million de km	58	108	150	228	778	1430	2875	4500	5800
Nbre en km : 4 000 = diamètre en cm									145000 0 m = 14,5km

Donc impossible à représenter avec la même échelle ! Il faut choisir une échelle qui permettra la représentation par le dessin.

Exemple 2

On prend la distance en U.A. que l'on divise par 2 ; le nombre obtenu est en UA mais on considère ce nombre en cm pour la réalisation des dessins (échelle au 1/300 000 000)

	Me	V	T	Ma	Ju	Sa	U	N	P
distance en U.A.	0,4	0,7	1	1,5	5,2	9,6	19,2	30,1	39,4
Nbre en UA :2 = distance en cm	0,2	0,4	0,5	0,8	2,6	4,8	9,6	15,1	19,7

Trace écrite commune

- Chaque groupe vient tracer sur l'affiche, le cercle représentant l'orbite de sa planète.

Evaluation

- Donner le nom des planètes et l'ordre d'éloignement au soleil : système solaire vierge.

Une proposition d'évaluation

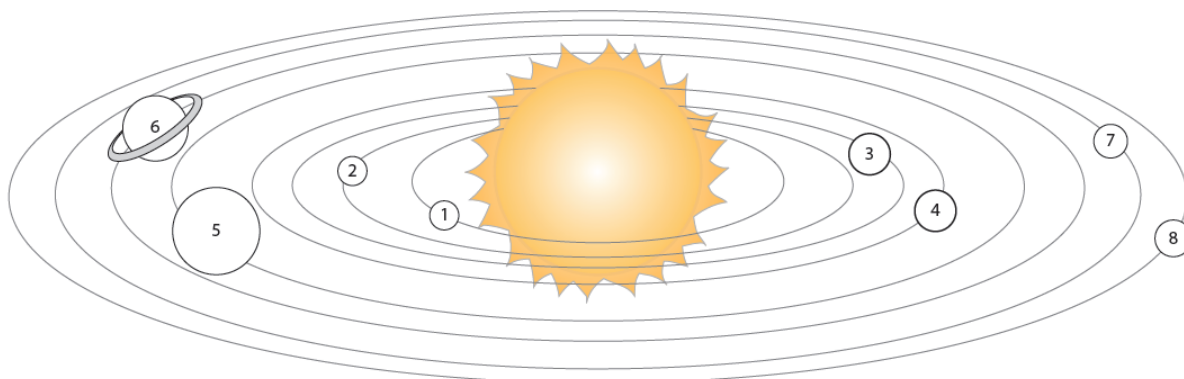
Complète les phrases suivantes :

Le système solaire est composé en son centre d'une , nommée , et de huit qui tournent autour de lui sur des trajectoires pratiquement circulaires. La plupart des planètes ont des , qui tournent autour d'elles. La Terre a un seul satellite naturel :

Thomas a réalisé des recherches sur les planètes du système solaire qu'il a présentées sous la forme du tableau incomplet de bas de page. A partir de ces données,

- Classe les planètes de la plus grosse à la plus petite :

- Indique par son initiale, le nom de chaque planète sur la représentation du système solaire :



- A quelle distance du soleil en millions de km se trouve la planète Mars ? Indique l'opération que tu poses.

- Sur la représentation du système solaire ci-dessus, colorie en rouge les planètes telluriques et en bleu les planètes gazeuses.
- Parmi ces planètes, laquelle a la température la plus élevée et pourquoi ?

- Cette représentation du système solaire te semble-t-elle à l'échelle ? Cite au moins un rôle de cette représentation.

Planètes	Diamètre (km)	Distance au Soleil (millions de km)	Distance au Soleil (U.A.)
Mercur	4 800	58	0,4
Terre	12 800	150	1
Jupiter	143 000	780	5,2
Saturne	120 000	1 430	9,6
Vénus	12 100		0,7
Neptune	50 000		30,1
Uranus	52 000		19,2
Mars	6 800		1,5

Sources principales :

- Fiches connaissances, cycle 2 et 3 – Documents d'application des programmes MJENR/DESCO, CNDP (octobre 2002)
- Les sciences à l'école, recueil n°2 – Documents pour l'accompagnement et la formation des enseignants, Groupe de Recherche Action des maîtres animateurs en sciences de Loire Atlantique (2001-2004)
- Revue La classe n°207– dossier La Main à la pâte « le système solaire au cycle 3 » (mars 2010)
- La proposition de séquence est issue du site suivant :
<https://www3.ac-nancy-metz.fr/ien-bellecroix-metz>