

Activité : DE L'UNIVERS AU SYSTÈME SOLAIRE CORRECTION

Objectifs

- Découvrir la constitution de l'Univers et du système solaire
- Savoir lire, comprendre et utiliser des documents
- afin de répondre à une question

Compétences travaillées

III.1	IV.1	IV.2	VII.2

De l'Univers au système solaire

1. Effectuez des recherches afin de rédiger un texte commençant par « L'Univers est âgé d'environ ... » en utilisant les éléments suivants : planètes, galaxies, plan de l'écliptique, satellites, système solaire, étoiles, ellipses, voie lactée, Soleil, Univers, Terre, amas de galaxies et Lune.

Cherchez également combien l'Univers compte de galaxies et une galaxie contient d'étoiles.

2. Réalisez une frise représentant les différents éléments qui forment l'Univers.

Correction > cf Cours

Le Système solaire

1. Quelle est la position du Soleil dans le système solaire ?

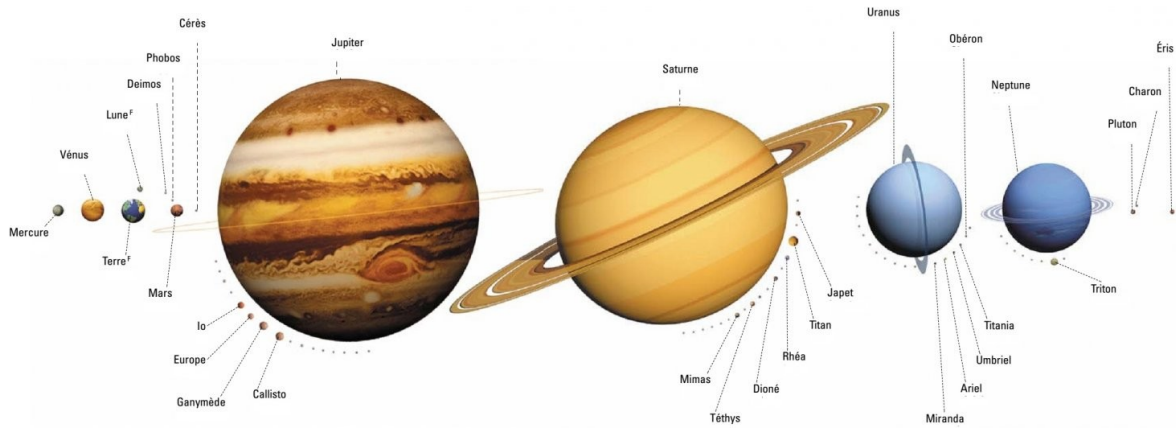
Le Soleil se trouve au (quasiment) centre du système solaire. Il est l'un des deux foyers (qui sont très proches) des ellipses que parcourent les planètes autour de lui.

2. Classez les planètes de la plus proche à la plus éloignée du Soleil.

Pour les classer les planètes de la plus proche à la plus éloignée du Soleil, il faut comparer leurs distances respectives à cette étoile (données du document 1).

Planètes de la plus proche à la plus éloignée	Mercure	Vénus	Terre	Mars	Jupiter	Saturne	Uranus	Neptune
Diamètre en km	4 800	12 000	12 800	6 400	142 000	120 000	51 300	50 000
Type de planète	Telluriques ou rocheuses				Géantes			
					Gazeuses		Gelées	
Distance moyenne au Soleil en millions de km	58	108	150	228	778	1420	2870	4500
Période de rotation	58,6 jours	243 jours	24 h	24,6 h	9,92 h	10,7 h	17,2 h	16,1 h
Période de révolution	88 jours	225 jours	1 an = 365,25 j	1 an et 322 j	11 ans et 315 j	29 ans et 155 j	84 ans et 40 j	164 ans et 324 j

PLANÈTES ET SATELLITES^M



Les tailles des astres sont à l'échelle.

À cette échelle, les distances entre chaque astre devraient être de plusieurs mètres et même de plusieurs dizaines de mètres. Les satellites sont beaucoup plus éloignés de leur planète que dans la représentation (et obligatoirement au-delà des anneaux)

3. a. Quels sont les grands types de planètes qui existent dans le système solaire ?

Les deux grands types de planètes sont les planètes telluriques (rocheuses) et géantes.

3. b. Quelle est la plus grosse planète pour chaque type ?

Les plus grosses planètes sont les géantes (Jupiter > Saturne > Uranus > Neptune).

4. a. Qu'appelle-t-on période de rotation d'une planète ?

4. b. Cette durée est-elle liée à la distance de la planète au Soleil ?

La période de rotation est la durée nécessaire pour qu'une planète réalise un tour complet sur elle-même autour de son axe de rotation.

Cette durée ne dépend pas de la distance de la planète au Soleil.

5. a. Qu'appelle-t-on période de révolution d'une planète ?

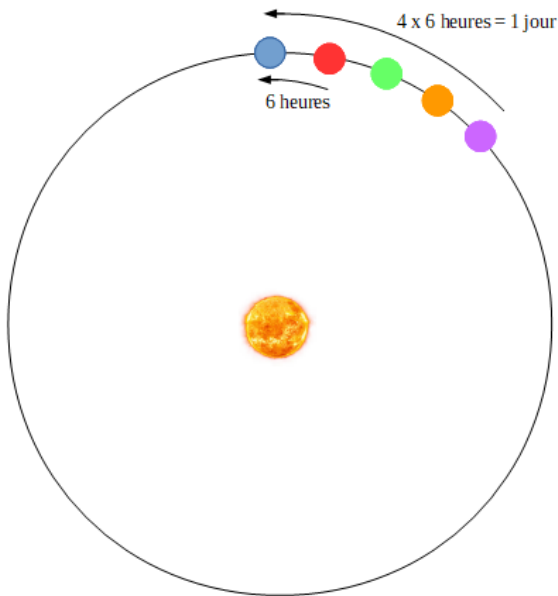
5. b. Cette durée est-elle liée à la distance de la planète au Soleil ?

La période de rotation est la durée nécessaire pour qu'une planète réalise un tour complet (en forme d'ellipse) autour du Soleil.

Cette durée dépend de la distance au Soleil. Plus la planète est éloignée, plus la période de révolution sera grande.

La Terre et la Lune

1. Pourquoi est-il nécessaire qu'il y ait des années bissextiles dans le calendrier ?



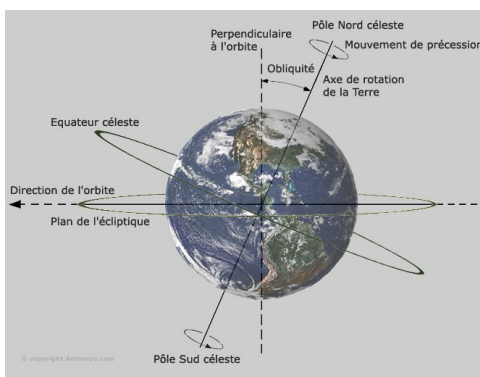
- Position initiale de la Terre
- Position occupée la Terre après une année calendaire (365 jours)
- Position occupée la Terre après deux années calendaires (365 jours)
- Position occupée la Terre après trois années calendaires (365 jours)
- Position occupée la Terre après quatre années calendaires (365 jours)

Pour réaliser un tour complet (révolution) autour du Soleil, la Terre ne met pas exactement 365 jours, mais 365,25 jours.

Après une année calendaire (365 jours), la Terre n'occupe pas la même position que celle qu'elle occupait l'année précédente. Il lui manque 6 heures pour qu'elle retrouve cette position initiale. Après quatre années, cela crée un décalage d'un jour entier ($4 \times 0,25$ jour). On ajoute donc tous les quatre ans un jour supplémentaire dans le calendrier afin de compenser le décalage.

Si l'on n'effectuait pas cette correction, la Terre n'occuperait pas la même position dans sa trajectoire autour du Soleil que celle qu'elle occupait l'année précédente, mais elle occuperait la position qui était la sienne le jour précédent. Ainsi, après environ 720 ans, il y aurait un décalage de six mois. Au mois d'août, la Terre occuperait la position sur son orbite qui était la sienne au mois de février 720 ans plus tôt ! Ce serait l'hiver en été !

Attention, en réalité le décalage entre les positions occupées par la Terre d'une à l'autre est beaucoup plus faible que sur le schéma (env. $0,2^\circ$ en réalité). Celui-ci a été exagéré pour rendre le schéma plus lisible.

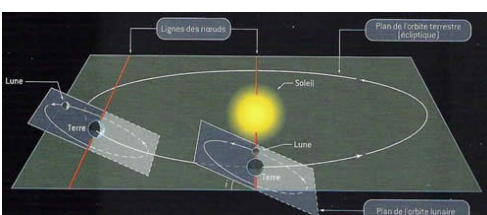


2. a. Qu'appelle-t-on axe de rotation de la Terre ?

L'axe de rotation de la Terre est la droite qui passe par les pôles géographiques autour de laquelle la Terre tourne sur elle-même.

2. b. Quelle est la particularité de l'axe de rotation de la Terre ?

La Terre tourne autour du Soleil dans un plan, qui est le même pour toutes les planètes, appelé plan de l'écliptique. L'axe de rotation de la Terre n'est pas perpendiculaire à ce plan, mais incliné selon un angle de 23° par rapport à la perpendiculaire à ce plan. Nous verrons dans le prochain chapitre ce que cette particularité entraîne.

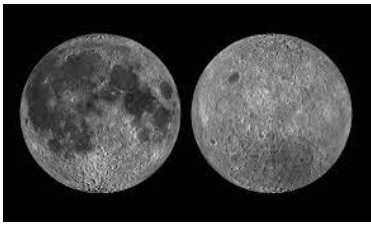


3. a. La Lune tourne-t-elle autour de la Terre dans le plan de l'écliptique ?

La Lune ne tourne pas autour de la Terre dans le plan de l'écliptique. Le plan dans lequel elle effectue sa révolution est incliné par rapport à celui de l'écliptique. Si elle tournait autour de la Terre dans le plan de l'écliptique, il y aurait des éclipses solaires et lunaires à chaque révolution. Ce qui n'est pas le cas.

3. b. Quelles sont les périodes de révolution et de rotation de la Lune ?

3. c. Pourquoi parle-t-on de la face cachée de la Lune ?



Les périodes de rotation et de révolution de la Lune sont exactement égales. Comme les périodes de rotation et de révolution de la Lune sont exactement les mêmes, la Lune présente toujours la même face en direction de la Terre. L'autre demeure toujours cachée. En revanche, les deux faces (la visible, à gauche, et la cachée, à droite de l'image) sont autant éclairées par le Soleil l'une que l'autre.

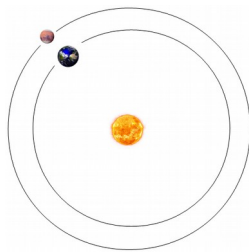
Lien vers une explication en vidéo :

<https://www.youtube.com/watch?v=GwBhbC9tBko>

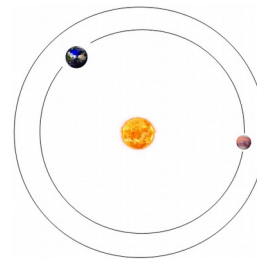
L'Exploration de Mars

1. Pourquoi Mars apparaît-elle plus grosse dans le ciel environ tous les deux ans (un peu plus, exactement), comme ce fût le cas en juin 2016 ?

La Terre et Mars tournent toutes les deux autour du Soleil avec des périodes de révolution différentes. Elles peuvent donc être parfois très proches l'une de l'autre et parfois très éloignées. Mars apparaît donc plus ou moins grosse dans le ciel en fonction de la distance à laquelle elle se trouve. Lorsqu'elle est deux fois plus proches de la Terre qu'à un autre moment de sa révolution, elle apparaît deux fois plus grosse vue depuis celle-ci.



Attention, les schémas ne respectent aucun échelle.



2. Expliquez alors la raison pour laquelle les missions d'exploration de Mars ne sont jamais lancées que tous les deux ans environ et même repoussées au besoin en cas de retard du projet.

Les missions spatiales vers Mars ne sont envoyées que lorsque les deux planètes sont les plus proches possibles (elles sont alors alignées avec le Soleil). En effet, la distance la distance entre les deux planètes est très variable. Elle est d'environ 80 millions de kilomètres au minimum contre 380 au maximum, soit quasiment 5 fois plus.

Lorsque les deux planètes sont proches, un engin spatiale met environ 9 mois à atteindre Mars. Si l'on envoyait une mission lorsque les deux planètes sont les plus éloignées, l'engin mettrait plus de trois ans. Il vaut donc mieux attendre que les deux planètes soient à nouveau proches pour envoyer une mission plutôt que de l'envoyer à un autre moment car, au final, cela prendra moins de temps et consommera en plus moins d'énergie.

Documents de travail

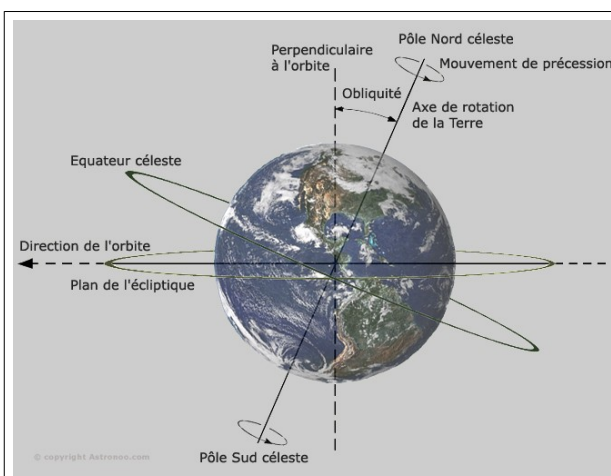
Planète	Diamètre (en km)	Période de rotation	Période de révolution	Distance moyenne au Soleil (millions de km)
Saturne ⁽²⁾	120 000	10,7 h	29 ans et 155 jours	1 420
Mars ⁽¹⁾	6 400	24,6 h	1 an et 322 jours	228
Uranus ⁽³⁾	51 300	17,2 h	84 ans et 40 jours	2 870
Jupiter ⁽²⁾	142 000	9,92 h	11 ans et 315 jours	778
Vénus ⁽¹⁾	12 000	243 jours	225 jours	108
Neptune ⁽³⁾	50 000	16,1 h	164 ans et 324 jours	4 500
Mercure ⁽¹⁾	4 800	58,6 jours	88 jours	58
Terre ⁽¹⁾	12 800	24 h	365,25 jours = 1 an	150

(1) : Planète tellurique ou rocheuse ; (2) : Planète géante gazeuse ; (3) : Planète géante gelée

Document 1 : Les Planètes du système solaire



Document 2 : Mars vue au télescope depuis la Terre en 2016



La Terre tourne sur elle-même autour de l'axe polaire, qui passe par les pôles Nord et Sud géographiques. Cet axe n'est pas perpendiculaire au plan de l'écliptique. Il est incliné par rapport à la verticale d'un angle d'environ 23°. C'est cette inclinaison qui explique qu'à l'exception de l'équateur les durées de la journée et de la nuit varient au cours de l'année ainsi que l'existence des saisons.

Attention, il ne faut pas confondre les pôles géographiques et magnétiques qui ne sont pas confondus.

Document 3 : L'Inclinaison de l'axe de rotation de la Terre par rapport au plan de l'écliptique