ACTIVITE N°0 MECANIQUE 3ème

Aux origines de l'univers

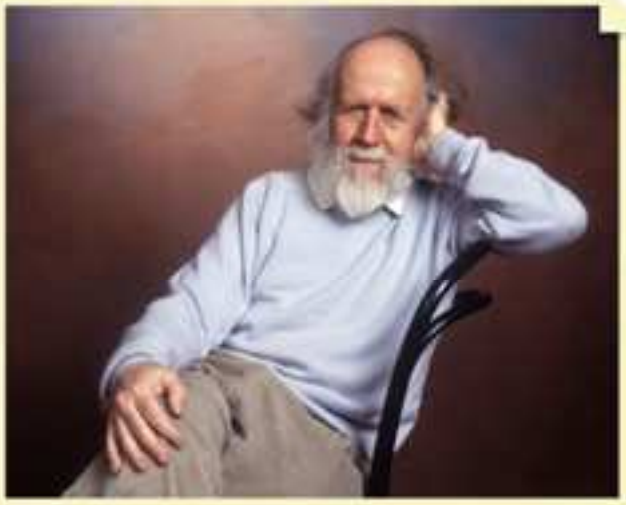
I. L'histoire de l'univers

1. Document

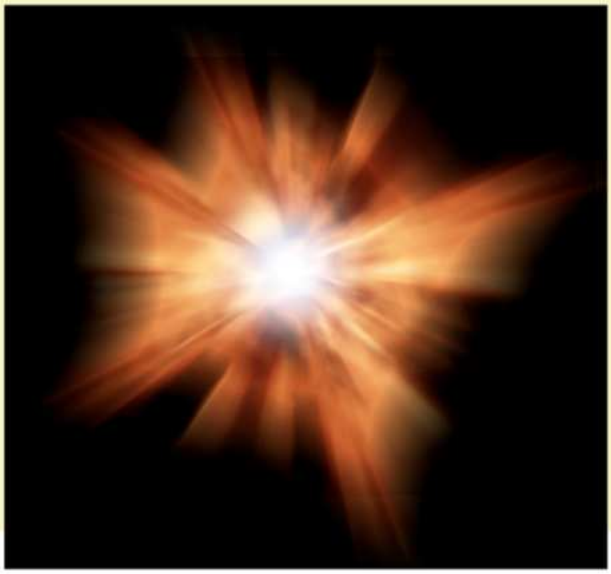
« Notre démarche commence par une exploration du monde et un inventaire des objets célestes. L'espace est peuplé d'étoiles semblables à notre Soleil. Les étoiles qui nous entourent sont groupées en une galaxie, la nôtre, que nous appelons la Voie lactée. Il existe des milliards de galaxies comme la nôtre dans l'Univers. Ces galaxies se groupent elles-mêmes en amas de galaxies. [...] Ils se succèdent inlassablement et forment une sorte de texture sans limites que nous appellerons le fluide-univers [...].

L'observation nous montre que toutes les galaxies s'éloignent les unes des autres. Le fluide-univers est en expansion comme un pudding aux raisins qui gonfle au four. Quelles sont les dimensions du pudding ? Il pourrait bien être infini...

Ce mouvement d'expansion se poursuit depuis environ quinze milliards d'années. C'est l'âge de l'Univers [...]. L'expansion débute par une fulgurante explosion [...].



Hubert Reeves, astrophysicien franco-canadien



Représentation de l'explosion initiale

On aimerait bien aller voir ce qu'il y avait « avant » l'explosion initiale. Mais il faudrait pour cela traverser le « mur du temps zéro » [...].

Il est plus facile de parler du futur. Il se peut que l'expansion se poursuive indéfiniment. Il se peut également que d'ici à quelques dizaines de milliards d'années, elle s'arrête et fasse marche arrière [...]. Aujourd'hui, nous avons quelques raisons de penser que la première possibilité – expansion indéfinie – est la bonne [...]. Même en expansion indéfinie, l'Univers ne serait peut-être pas éternel. La matière dont nos objets sont formés se désintègrerait lentement en lumière. Fort heureusement, l'échéance est lointaine... »

Hubert Reeves, *Patience dans l'azur. L'Évolution cosmique*, Éditions du Seuil [1981], 2014

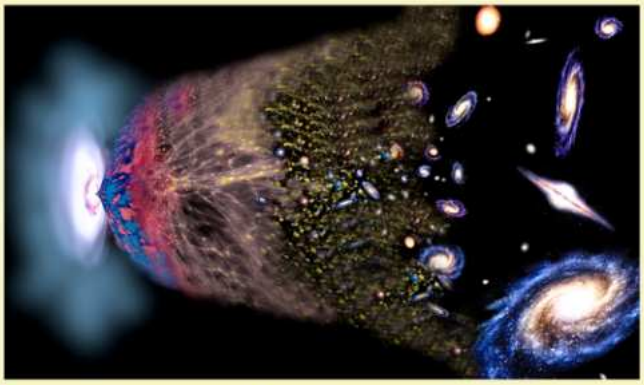
2. Conclusion

La théorie actuellement admise de la naissance de l'Univers est une explosion initiale appelée le Big-Bang (le « Grand-Boum »).

L'Univers a environ **14 milliards d'années** d'existence. Le début de son **histoire** serait marqué par une explosion fulgurante.

Depuis sa formation, l'Univers n'est pas figé. Les objets qui le composent s'éloignent les uns des autres.

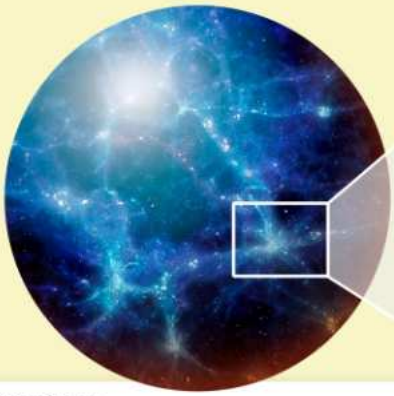
L'Univers est actuellement en constante **expansion**.



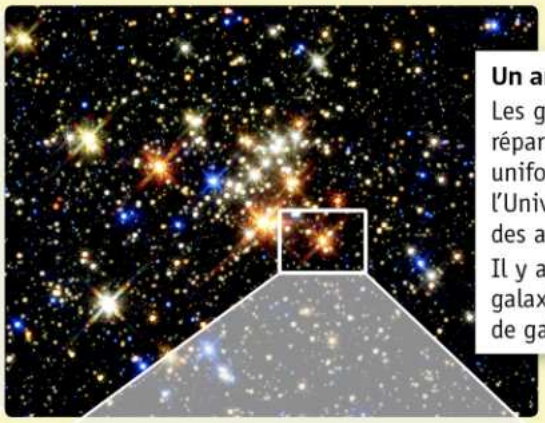
Une explosion serait à l'origine de la formation de l'Univers.

II. La structure de l'univers

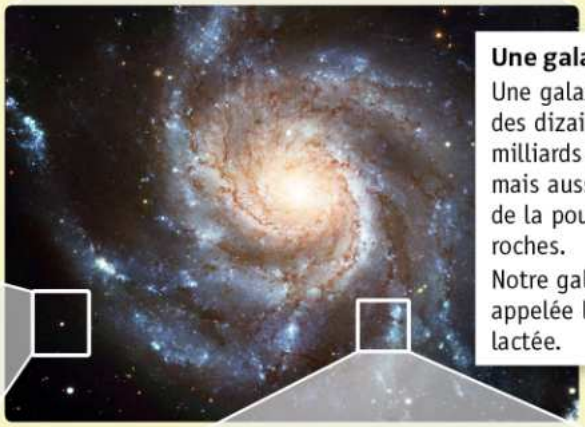
1. Document



L'Univers
L'Univers que nous pouvons observer est essentiellement constitué de vide.
La matière est regroupée dans des amas de galaxies.
L'Univers est constitué de dizaines de millions d'amas de galaxies.

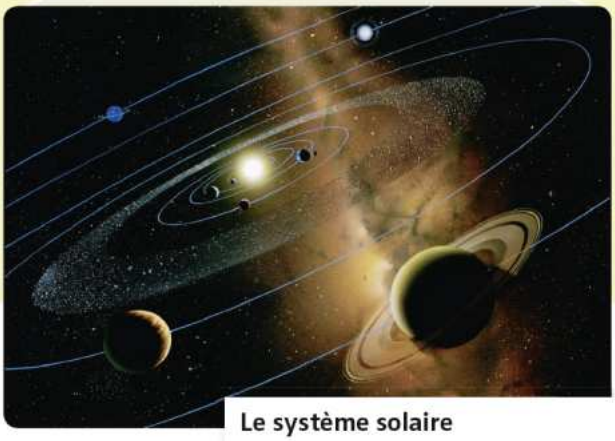


Un amas de galaxies
Les galaxies ne se répartissent pas uniformément dans l'Univers mais forment des amas.
Il y a un millier de galaxies dans un amas de galaxies.



Une galaxie
Une galaxie regroupe des dizaines de milliards d'étoiles, mais aussi des gaz, de la poussière et des roches.
Notre galaxie est appelée la Voie lactée.

Une étoile
Une étoile est une boule de gaz très chaude.
Il y a des centaines de milliards d'étoiles dans une galaxie.



Le système solaire
Notre système solaire est composé de 8 planètes et d'astéroïdes qui tournent autour du Soleil.
Il existe, dans notre galaxie, d'autres planètes, appelées exoplanètes, qui tournent autour d'autres étoiles.

2. Conclusion

Galaxies

L'**Univers** est composé d'étoiles, de gaz, de poussières et de roches. Le tout n'est pas dispersé uniformément, mais est regroupé en **galaxies**, qui sont elles-mêmes regroupées en **amas de galaxies.**

Une **galaxie** est un ensemble d'étoiles, de gaz, de poussières et de roches.

Il y aurait des dizaines de milliards de galaxies.

Ailleurs, et pour l'essentiel, c'est le **vide** qui prédomine dans l'Univers.

Étoiles et planètes

Une **étoile** est une boule de gaz très chaude.

Il y a des centaines de milliards d'étoiles dans notre galaxie, la Voie lactée.

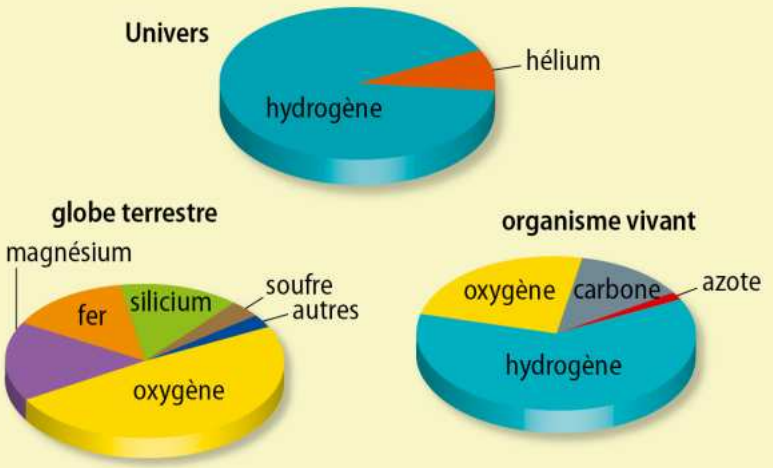
Notre système solaire est constitué de **planètes** qui tournent autour d'une étoile, le Soleil. Ces dernières années, les scientifiques ont découvert d'autres planètes appelées **exoplanètes**, en rotation autour d'autres étoiles.

III. Les éléments de l'univers

Les éléments les plus présents dans l'**Univers** sont l'**hydrogène** et l'**hélium** : ce sont des éléments légers.

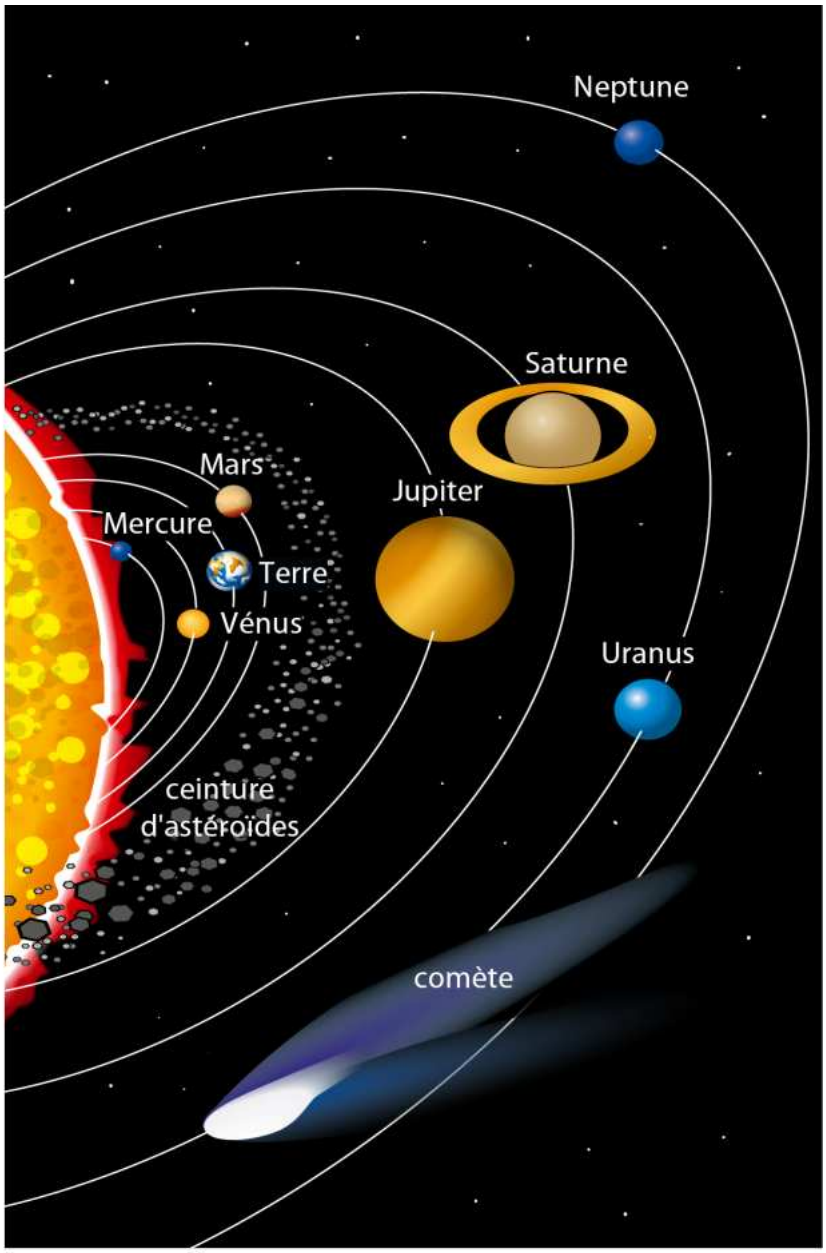
Des transformations nucléaires, ayant lieu **dans les étoiles**, sont à l'origine d'éléments **plus lourds** que l'on retrouve sur Terre et dans les organismes vivants.

Les éléments qui constituent le **globe terrestre** sont notamment l'oxygène, le magnésium, le fer et le silicium. Les **organismes vivants** sont composés essentiellement d'hydrogène, d'oxygène et de carbone.



Diagrammes d'abondance (en pourcentage d'atomes)

IV. Le système solaire



Représentation du système solaire (échelles non respectées).

Constitution du système solaire

Le **système solaire** est constitué principalement du Soleil (au centre), qui est une étoile, et de **huit planètes** qui tournent autour du Soleil.

Ces planètes, de la plus proche à la plus éloignée du Soleil, sont : **Mercure**, **Vénus**, la **Terre**, **Mars**, **Jupiter**, **Saturne**, **Uranus** et **Neptune**.

Tailles et distances relatives

Jupiter est la planète la plus grosse du système solaire, elle est dix fois plus grosse que la **Terre** et dix fois plus petite que le **Soleil**.

La **Terre** est 100 fois plus petite que le **Soleil** et se situe à une distance du Soleil qui représente 100 fois le diamètre du Soleil.

Comètes et astéroïdes

Le système solaire comporte aussi des corps plus petits comme les **astéroïdes** et les **comètes**.

Les **astéroïdes** sont des roches.

Leurs dimensions varient de quelques dizaines de mètres à plusieurs centaines de kilomètres.

Une **comète** est un petit corps constitué de glace et de poussière.

V. La formation du système solaire

1. Document

Le système solaire présente une configuration remarquable : toutes les planètes tournent dans le même sens, décrivant des orbites circulaires autour du Soleil et se situent quasiment dans le même plan.

C'est le philosophe français René Descartes qui fut le premier à s'interroger sur la formation du système solaire dans son *Traité de la lumière* paru en 1629. Pour lui, le mouvement des planètes ne peut être que la conséquence d'un mouvement tourbillonnaire présent à l'origine du système solaire.

Ce scénario reste encore actuellement le plus probable.

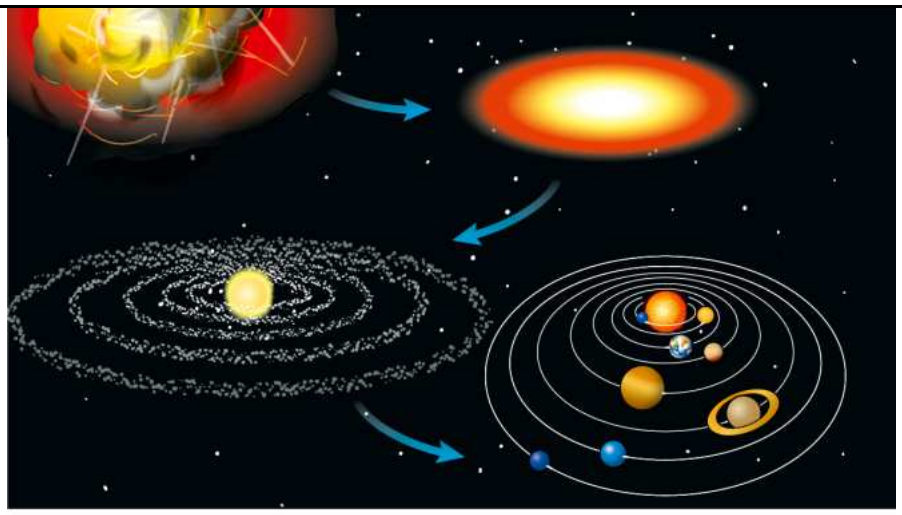
Doc. 1 Sur les pas de René Descartes

2. Conclusion

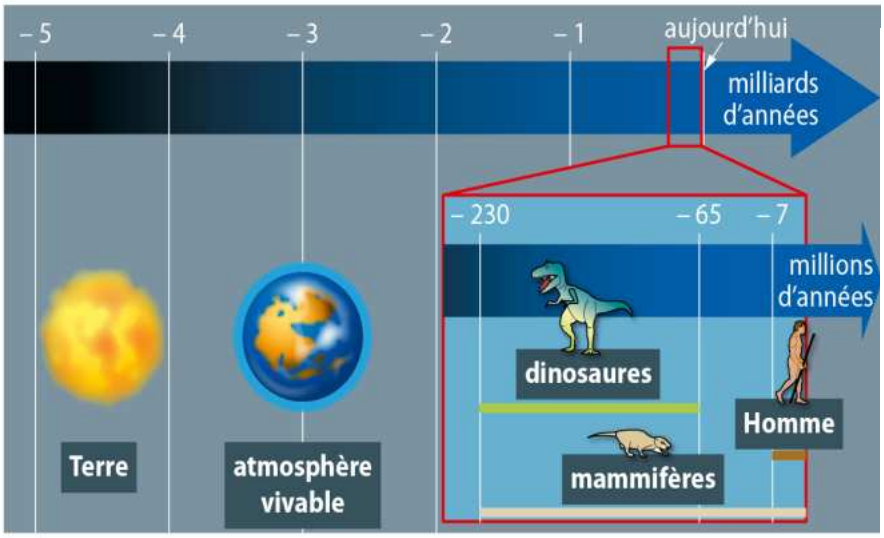
Toutes les planètes tournent autour du Soleil à peu près dans le même plan et dans le même sens.

La formation du système solaire remonterait à **4,6 milliards d'années.**

À l'origine, un vaste nuage de matière se serait aplati en entrant en rotation. La partie centrale se serait échauffée pour donner naissance au Soleil. Les gaz et les poussières du nuage se seraient condensés pour former des roches, puis des planètes.



Le scénario de formation du système solaire



La Terre a **4,6 milliards d'années** d'existence.

Elle est le résultat d'un assemblage de roches qui ont fusionné au moment de la formation du système solaire. Après s'être refroidie, elle s'est entourée d'une atmosphère et s'est recouverte d'océans qui délimitèrent des continents de terre.

L'apparition de l'Homme est très récente par rapport à l'âge de la Terre.