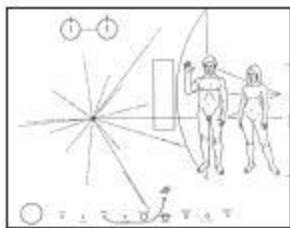


# REGARDS SUR L'UNIVERS

une exposition produite par le Conseil Général de la Marne  
et le Centre de Créations pour l'Enfance de Tinquex





La plaque Pioneer :  
un message destiné à d'éventuelles  
autres civilisations envoyé le 2 mars 1972  
à bord de la sonde spatiale Pioneer 10

L'Univers fascine par sa beauté, par ses mystères et par toutes les interrogations qu'il suscite. L'exposition "Regards sur l'Univers" est une promenade à laquelle le Conseil Général de la Marne vous convie pour découvrir notre passé afin de mieux comprendre le présent et appréhender avec plus d'attention l'avenir. Elle nous invite depuis la Terre à visiter le système solaire, se perdre dans notre ciel au milieu des étoiles, des galaxies. Elle met à l'honneur les savants, les mathématiciens, les philosophes qui depuis l'Antiquité se battent pour répondre aux mystères qui nous submergent. Le chemin finalement mène au fond de l'Univers à la recherche des mystères entourant le Big Bang. Si l'Univers nous domine de toutes ses années-lumière, les scientifiques l'auscultent, cherchent à mieux le connaître mais beaucoup de leurs réponses sont encore à trouver malgré la quantité phénoménale d'informations qu'ils ont accumulée ces dernières années. L'exposition n'échappe pas à la règle, elle contraint à nous poser plus de questions qu'elle n'en résout. Alors bon voyage avec "Regards sur l'Univers" qui, prenant en compte les avancées scientifiques, rappelle qu'il reste tant à faire !

**René-Paul Savary** Président du Conseil Général de la Marne



L'astronomie est certainement la plus ancienne des sciences car les hommes se sont toujours intéressés aux astres. Cet intérêt était surtout lié au fait que leurs mouvements réguliers fournissaient une base efficace à la mesure du temps.

L'astronomie était une science aux multiples applications pratiques. Bien avant l'invention des satellites de navigation, les marins observaient les étoiles afin de connaître leur position. Avant que n'apparaissent les techniques modernes d'agriculture, les paysans savaient, en observant le ciel, quand ils devaient planter ou moissonner leurs récoltes. Les égyptiens se servaient même de la position de l'étoile Sirius pour prévoir l'époque des crues fertiles du Nil.

Avec l'avènement des mathématiques et de la physique est venue l'époque de la compréhension de ces mouvements et celui de la technologie a permis d'étudier la constitution des astres et d'améliorer notre connaissance de l'univers.

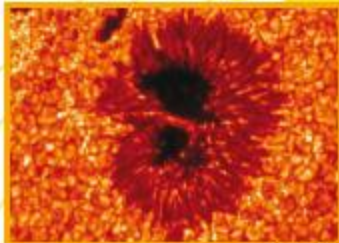
Aujourd'hui l'astronomie est toujours une science essentielle. Ses découvertes nous aident à comprendre le passé, le présent et l'avenir, aussi bien l'évolution de notre planète que celle de l'univers dans son ensemble : un univers dans lequel nous vivons et dont nous faisons partie.

Ce guide ne fera pas de vous un astronome professionnel mais vous familiarisera avec certains astres ou phénomènes que vous pourrez observer sans pour autant faire appel à une technique compliquée. Il vous permettra d'effectuer un parcours enrichissant de l'exposition "Regards sur l'Univers".

Alors, en route vers les étoiles...

Philippe Simonnet Directeur du Planétarium municipal de Reims

# LE SOLEIL NOTRE ÉTOILE



tache solaire

Le Soleil est une des 150 milliards d'étoiles qui peuplent notre galaxie. Les huit planètes du système solaire, et en particulier la Terre, gravitent autour de lui. Le Soleil, par sa lumière et sa chaleur, entretient la vie sur notre planète. Son âge est d'environ 5 milliards d'années.

Situé à seulement 149,6 millions de kilomètres de la Terre, il nous apparaît comme une boule aveuglante. C'est une énorme masse de gaz très chauds. Son diamètre est de 1,39 million de kilomètres soit environ 109 fois celui de la Terre ! C'est au cœur du Soleil, le noyau, que se produisent les réactions de fusions nucléaires qui en font une source de rayonnement fantastique. La température y atteint 15 millions de degrés alors qu'en surface il fait beaucoup plus frais avec "seulement" 5800 degrés.

Parfois la "surface" du Soleil, la photosphère, est parsemée de taches dont le nombre varie en fonction de l'activité solaire qui suit un cycle de 11 ans environ. Ces taches, qui peuvent mesurer plusieurs fois la taille de la Terre, correspondent à des régions où le champ magnétique solaire est particulièrement intense. Elles apparaissent sombres par contraste, leur température étant de 2000 degrés inférieure à celle de la photosphère.

Le Soleil consomme 600 000 000 de tonnes d'hydrogène par seconde, mais ses réserves sont tellement importantes qu'il a de quoi briller pendant près de 10 milliards d'années.

**ATTENTION : DANGER !**

L'observation du Soleil est très dangereuse, le risque étant de vous abîmer les yeux ou même de perdre la vue. En effet le Soleil émet une quantité phénoménale d'énergie, sous forme de lumière, mais également par l'intermédiaire de rayonnement comme les ultraviolets et les infrarouges. Ne regardez jamais le Soleil sans protection même un court instant ! Dans le doute renseignez-vous auprès de spécialistes.



éruption solaire

# LES PLANÈTES DU SYSTÈME SOLAIRE

Le Soleil se trouve au centre d'un ensemble de corps célestes soumis à son attraction et s'étendant sur des milliards de kilomètres : le système solaire. Cet ensemble comprend surtout huit planètes principales mais aussi leurs satellites (plus d'une cinquantaine), les planètes naines, des centaines de milliers d'astéroïdes et quelques milliards de comètes. On classe les planètes en deux catégories : les petites planètes rocheuses ou telluriques et les grosses planètes gazeuses.

Mercury, Vénus, Mars, Jupiter et Saturne sont visibles à l'œil nu. Elles sont très brillantes, mais les planètes ne scintillent pas.



**Mercury** C'est la planète la plus proche du Soleil. Sa surface, couverte de cratères, la fait beaucoup ressembler à la Lune. On y relève des températures de  $+200^{\circ}\text{C}$  le jour et de  $-200^{\circ}\text{C}$  la nuit.



**Vénus** surnommée "l'Étoile du Berger". C'est le troisième corps céleste le plus brillant du ciel, après la Lune et le Soleil. Son épaisse atmosphère de gaz carbonique et d'acide sulfurique nous cache perpétuellement sa surface brûlante où règne une température de  $460^{\circ}\text{C}$ .



**Mars** Son sol recouvert d'une fine couche de poussières d'oxyde de fer lui donne son éclat rougeâtre. Sa surface aride est explorée par les sondes spatiales.

**Jupiter** C'est la plus grosse. Presque exclusivement gazeuse, nous ne percevons d'elle que les couches supérieures de son atmosphère. Elle présente une extraordinaire activité qui se traduit par la présence de tourbillons qui pourraient englober la Terre entière.



**Saturne** Elle présente une activité moins marquée que celle de sa grande sœur Jupiter. C'est son magnifique système d'anneaux qui attire l'attention. Formés de milliards de blocs de roches et de glace, ils sont visibles depuis la Terre avec la moindre lunette d'amateur.



**Uranus** Son atmosphère riche en méthane lui donne des reflets bleutés. Son axe de rotation est complètement couché sur son orbite ce qui la fait rouler comme un tonneau autour du Soleil.



**Neptune** Elle ressemble beaucoup à Uranus, mais son atmosphère présente une activité plus marquée. C'est la planète la plus lointaine qui ait été explorée par une sonde spatiale.





## Terre

Joyau du système solaire, c'est la seule planète qui est située à une distance convenable du Soleil pour que les conditions nécessaires au maintien de la vie soient réunies.

Troisième planète du système solaire, la Terre est une boule de 12 756 km de diamètre lancée à 108 000 km/h autour du Soleil. Comme elle apparaît fragile dans l'immensité de l'espace ! Heureusement une mince enveloppe de gaz la protège : l'atmosphère. Elle se compose d'air, un mélange de gaz où domine le diazote (78%) le dioxygène (21%) qui entretient la vie. Des nuages de gouttelettes d'eau et de glace s'y déplacent.

Sur notre planète, l'eau domine largement : les océans occupent 71% de la superficie du globe.

La Terre tourne sur elle-même (rotation) en 24 heures par rapport au Soleil, présentant tout à tour toutes les parties de sa surface à la lumière solaire ce qui provoque la succession des jours et des nuits.

En même temps, la Terre se déplace autour du Soleil. Il lui faut 365,25 jours environ pour en faire le tour complet (révolution).

L'axe de rotation de la Terre est incliné de 23,5°. De ce fait, les rayons solaires ne frappent pas toujours les régions du globe terrestre avec le même angle. Ceci entraîne une variation de la durée des jours et des nuits et de la quantité de chaleur reçue : c'est le phénomène des saisons.

La Terre est au plus près du Soleil au début du mois de janvier de chaque année et au plus loin au mois de juillet. La différence de distance n'est que de quelques millions de kilomètres et n'a pratiquement pas d'influence sur les saisons.



## Pluton

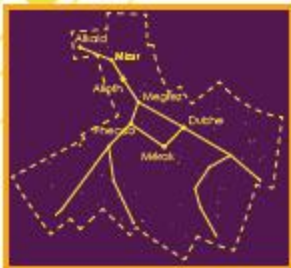
Pluton, petit corps glacé, a été rétrogradée au rang de « planète naine » en 2006 et ne figure plus dans la liste des planètes principales du système solaire.

# LES CONSTELLATIONS

Pour se repérer parmi les étoiles, les hommes ont dessiné des figures imaginaires avec les plus brillantes : ce sont les constellations. Ils leur ont donné des noms d'animaux, de héros légendaires ou d'objets.



Constellation d'Orion,  
dessinée par Johannes Hevelius en 1690



Constellation de la grande ourse

L'une des plus célèbres est la Grande Ourse avec sa forme de casserole caractéristique.

En raison de la rotation de la Terre, les étoiles se lèvent vers l'est et se couchent vers l'ouest tout comme le Soleil pendant le jour. Le mouvement semble centré sur l'Étoile Polaire qui se trouve dans le prolongement de l'axe de la Terre.

De plus comme la Terre tourne autour du Soleil, l'aspect du ciel change aussi pendant l'année ; certaines constellations sont ainsi plus faciles à observer en été et d'autres en hiver.

# L'AVENIR DE NOTRE UNIVERS

Quand l'étoile a brûlé une grande partie de son hydrogène, elle se dilate, se refroidit en surface et devient une géante rouge. Les couches externes de l'étoile s'en échappent ensuite et il n'en subsiste que le noyau qui devient une naine blanche qui s'éteindra petit à petit.

## LE SYSTÈME SOLAIRE

Les corps du Système solaire se sont tous formés à peu près en même temps, voilà 4,6 milliards d'années.

À la fin de son existence, le Soleil n'aura consommé que 10% environ de son hydrogène mais son cœur, insuffisamment comprimé, ne permettra plus les réactions nucléaires dont il tire son énergie. En conséquence de dérèglements gravitationnels internes, le Soleil va gonfler jusqu'à atteindre les orbites de Mercure, Vénus et vraisemblablement de la Terre ! Ces planètes seront donc tour à tour grillées, calcinées et vaporisées !

Mais pas d'inquiétude, ces événements se dérouleront dans plus de 4 milliards d'années...

Puis le Soleil cessera d'enfler et finira alors par s'éteindre tranquillement ! Il ne restera ensuite que le cœur de l'étoile, encore très chaud et lumineux. C'est ce qu'appelleront les astronomes une naine blanche : véritable cadavre stellaire pas plus gros que la Terre. C'est ainsi que le Soleil finira son existence... dans 5 milliards d'années.

Dans environ 3 milliards d'années, notre Galaxie (la Voie Lactée) entrera en collision avec la Galaxie d'Andromède !

## LES SUPERNOVAE

Les plus grosses étoiles, très chaudes, ne brillent pas aussi longtemps. Elles brûlent leurs réserves en quelques millions d'années et finissent même par exploser : ce sont les Supernovae.

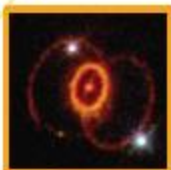
Une supernova correspond à la mort violente d'une étoile très massive qui s'effondre rapidement sur elle-même. L'onde de choc subit au sein de l'étoile provoque l'explosion qui génère bien plus d'énergie que l'étoile en aura produite durant toute son existence ! Les supernovae sont très rares et ne concernent pas les étoiles de moindre masse tel le Soleil. On estime qu'une étoile explose en supernova chaque siècle dans la Galaxie.



Éruption solaire



Supernova 1987D, dans la galaxie NGC  
(Image du télescope spatial Hubble)



reste de la supernova 1987A  
(la matière éjectée par la  
supernova elle-même est le  
cercle du centre de l'image.  
Les deux autres cercles sont  
dus à des éjections de matière  
de l'étoile avant que celle-  
ci n'explode en supernova  
; les deux points blancs  
correspondent à d'autres  
étoiles d'avant-plan ou  
d'arrière-plan.)

# HISTOIRE

quelques grands hommes qui ont fait progresser notre connaissance



**Eratosthène**, au III<sup>e</sup> siècle avant notre ère prouve que la Terre est ronde et calcule son diamètre en mesurant l'ombre d'un bâton en différents endroits. Il ne se trompe que de quelques kilomètres !



**Ptolémée**, au II<sup>e</sup> siècle de notre ère, pense que la Terre est le centre de l'univers. Son livre d'astronomie, l'Almageste, a régné sans partage sur la science du ciel pendant 1 500 ans.



**Nicolas Copernic**, (1473-1543) a bousculé l'astronomie de Ptolémée. Il a affirmé que la Terre tournait sur elle-même en 24 heures et autour du Soleil en une année, faisant d'elle une planète comme les autres.



**Johannes Képler** (1571-1630) a découvert que les planètes ne se déplacent pas sur des cercles mais sur des ellipses. Il a énoncé les trois lois régissant les mouvements des planètes : les lois de Képler.



**Galilée** (1564-1642) a été le premier à utiliser une lunette d'approche, qu'il a perfectionnée, pour regarder le ciel en 1609. Tout un monde nouveau lui est apparu : les satellites de Jupiter, les montagnes lunaires et les phases de Vénus.



**Isaac Newton**, (1643-1727) a traduit les découvertes de ses prédécesseurs sous la forme de la loi de la gravitation universelle qui fait aussi bien tomber une pomme sur Terre que tourner la Lune autour de la Terre.

Hedwin Hubble (1889-1953), a démontré l'existence d'autres galaxies que notre Voie Lactée et a découvert l'expansion de l'univers.

Le télescope spatial Hubble porte son nom pour lui rendre hommage.



Albert Einstein (1879-1955) physicien d'origine allemande, notamment connu pour ses théories de la relativité (restreinte et générale), il a bouleversé notre vision du monde, de l'infiniment petit à l'infiniment grand. Son équation  $E=mc^2$  établit la relation entre masse et énergie.



Henri Poincaré (1854 - 1912), mathématicien, physicien et philosophe français, est un des précurseurs de la théorie de la relativité restreinte d'Albert Einstein.



Georges Lemaître (1894-1966) est reconnu comme étant le précurseur de la théorie de l'expansion de l'univers, il est l'un des trois pères de cette théorie.



Alexandre Friedmann (1888 - 1925) est l'un des trois pères de la théorie de l'expansion de l'Univers.



George Gamow (1904-1968) est l'un des trois pères de la théorie de l'expansion de l'Univers.



Penzias et Wilson, physiciens américains, découvrent par hasard le « rayonnement thermique cosmologique » (ou « fond diffus cosmologique ») en trouvant une source de bruit dans l'atmosphère qu'ils ne purent expliquer.



# LE TÉLÉSCOPE

instrument à remonter le temps : plus on observe loin dans l'espace, plus on regarde loin dans le temps...



"Very Large Telescope" au Chili, projet de l'Observatoire Européen Austral (ESO)



Observatoire du Pic du Midi

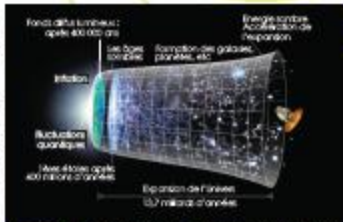
# LE BIG BANG

Le Big Bang désigne l'époque dense et chaude qu'a connue l'univers il y a environ 13,7 milliards d'années, ainsi que l'ensemble des modèles cosmologiques qui la décrivent, sans que cela préjuge de l'existence d'un « instant initial » ou d'un commencement à son histoire.

L'univers se serait formé à la suite d'une gigantesque émission d'énergie dont la matière est issue.

Ceci explique, qu'en général, les galaxies ont tendance à s'écartier les unes des autres provoquant l'expansion de l'univers.

Cela se déroulera-t-il ainsi indéfiniment ?



# L'HISTOIRE DE L'UNIVERS

rapportée à une année



1er janvier : Big-Bang



1er avril : Voie lactée



9 septembre : Formation du système solaire



29 septembre : 1ères cellules vivantes



19 décembre : 1ères plantes



20 décembre : 1ers poissons



21 décembre : 1ers insectes



23 décembre : 1ers reptiles



24 décembre : 1ers dinosaures



26 décembre : 1ers mammifères



27 décembre : 1ers oiseaux

28 décembre : extinction des grands dinosaures

soirée du 31 décembre : histoire de l'homme



22h30 : 1ers hommes



23h59 : Lascaux

23h59min55s : début de la civilisation égyptienne



23h59min59s : découverte de l'Amérique



minuit : aujourd'hui

# LA VOIE LACTÉE, NOTRE GALAXIE

Par les nuits très noires de nos campagnes, on peut, à certaines heures, observer un long ruban blanchâtre qui se faufile à travers les étoiles. C'est la Voie Lactée. En réalité ce ruban contient environ 200 milliards d'étoiles. Elles sont si lointaines qu'on ne les aperçoit qu'à peine. Tous



ces astres constituent notre galaxie. Toutes les étoiles visibles depuis la Terre en font partie, y compris le Soleil. Notre galaxie fait partie d'un petit groupe, appelé l'amas local, qui comprend une vingtaine de galaxies, notamment les Nuages de Magellan, la galaxie d'Andromède et celle du Triangle.

Notre Galaxie ressemble à une gigantesque roue en spirale de 100 000 a.l. de diamètre, dans laquelle le Soleil, loin du centre, semble un peu perdu. Depuis la Terre, nous voyons le profil de cette roue où s'accroissent les étoiles. Le Soleil avec son cortège de planètes fait le tour du centre de la galaxie en 250 millions d'années environ.



nébuleuse du Crabe



nébuleuse d'Orion

On peut également observer dans la Voie Lactée de grands nuages de gaz et de poussières appelés nébuleuses. Certaines sont de véritables poupannières où les étoiles naissent en groupes de plusieurs centaines d'astres.

D'autres nébuleuses sont les résidus d'explosions d'étoiles qui se dispersent lentement dans l'espace. Rares sont les nébuleuses visibles à l'œil nu, mais des jumelles permettent d'en apercevoir quelques dizaines pour peu que l'on soit muni d'une bonne carte du ciel. L'observation de ces objets célestes nécessite cependant un ciel dégagé de toute lumière gênante.

# SONDES ET SATELLITES

Les sondes spatiales partent vers des planètes afin de les étudier au plus proche. Certaines d'entre elles disposent même de modules qui atterrissent à la surface de ces astres pour accomplir une réelle exploration de ces mondes lointains.



vue d'artiste de la sonde Galileo (NASA)  
en approche de Jupiter



vue d'artiste du Rover (NASA)  
se déplaçant à la surface de Mars

Les satellites, quant à eux, gravitent autour de la Terre et permettent une observation très détaillée de notre planète. Ils permettent également des télécommunications rapides et performantes. Ils servent aussi, par exemple, au système de positionnement GPS ou GALILEO et à l'étude astronomique lorsque des instruments d'observations sont installés à leur bord...



satellite Planck (ESA),  
lancé en mai 2009

Les étoiles sont des astres comparables au Soleil. Ce sont d'énormes boules de gaz très chauds. Elles brillent ainsi de leur propre lumière. Leurs distances sont tellement importantes que l'on ne peut les apercevoir que sous la forme de petits points lumineux, même avec un télescope. La principale unité qui sert à mesurer les distances des étoiles est l'année-lumière (1 a.l. = environ 10 000 milliards de kilomètres). La distance de l'étoile la plus proche, Proxima du Centaure, est d'environ 4 a.l.

Les étoiles ne brûlent pas comme brûle le charbon ou le bois. Elles transforment leur gaz principal, l'hydrogène, en un autre gaz, l'hélium. Cette transformation dégage de la chaleur pendant des milliards d'années.

Les étoiles ont des couleurs différentes visibles à l'œil nu. Il y en a des blanches, des bleues, des jaunes, des orangées, des rouges... Les bleues sont plus chaudes que les jaunes, et les jaunes plus chaudes que les rouges.



étoile Proxima du Centaure, c'est l'étoile la plus proche du système solaire



constellation du Taureau



Les Pléiades : amas d'étoiles dans la constellation du Taureau



nébuleuse M20 dans la constellation du Scorpion

# LES GALAXIES

L'univers est peuplé de milliards de galaxies comme la nôtre. On les classe en fonction de leur forme qui peut être en spirale (simple ou barrée), elliptique ou irrégulière.



galaxie d'Andromède, aussi connue sous les numéros M31 et NGC 224



galaxie M51



galaxies en interaction

Bien que les distances qui les séparent soient très grandes, il arrive que deux galaxies se rencontrent.

Les astronomes ne peuvent observer le déroulement complet de telles catastrophes cosmiques qui durent très longtemps, mais ils les simulent sur leurs ordinateurs.

Regroupées en amas de plusieurs milliers d'éléments, les galaxies forment un entrelacement de matière qui constitue notre Univers. Les galaxies les plus lointaines traquées par nos meilleurs télescopes sont situées à plusieurs milliards d'années-lumière.

Une seule galaxie est visible à l'œil nu dans l'hémisphère nord : la galaxie d'Andromède. Légèrement plus grande que la nôtre, elle est située à 3 millions d'années-lumière. Observable dans le ciel d'automne, elle est magnifique aux jumelles où elle apparaît comme un pâle fuseau représentant la lueur de 200 milliards de soleils.

# LA LUNE



la Lune éclairée par le Soleil

La Lune est le seul satellite naturel de la Terre. Elle tourne autour de notre planète en 27,25 jours à une distance moyenne de 384 000 km et en suivant une orbite légèrement inclinée.

La Lune est éclairée par le Soleil, mais comme elle se déplace elle ne nous semble pas toujours éclairée de la même manière : ce sont les phases de la Lune qui se répètent avec un cycle de 29,5 jours.

Parfois, au moment de la Pleine Lune, la Lune passe exactement derrière la Terre. Elle traverse alors l'ombre de la Terre et la Lune n'est plus éclairée par le Soleil. C'est alors une éclipse de Lune.



éclipse de Lune

L'américain Neil Armstrong a été le premier humain à poser le pied sur un astre autre que la Terre lors de la mission Appolo 11. C'était le 21 juillet 1969. Cinq autres missions se sont succédées jusqu'en 1972, rapportant plusieurs centaines de kilogrammes d'échantillons du sol lunaire. « Un petit pas pour l'Homme, un grand bond pour l'Humanité ».



une antenne-parapluie



empreinte d'une surchaussure de Buzz Aldrin, l'un des deux premiers pas sur la Lune.

# A VOUS DE JOUER !

Vous visitez l'exposition ou vous l'avez déjà visitée ?  
Pouvez-vous répondre à toutes ces questions ?

- Qu'est-ce qu'une galaxie ?
- Comment s'appelle notre galaxie ? Quelle est sa forme ?
- Qu'est qu'une nébuleuse ?
- Qu'est-ce qu'une comète ?
- Qu'est-ce qu'un astéroïde ?
- Qu'est-ce qu'une étoile ?
- Quelle est la couleur des étoiles les plus chaudes ?
- Quelle est l'étoile qui paraît fixe dans notre ciel ?
- Quelle est la vitesse de la lumière ?
- Qu'est-ce qu'une année lumière ?
- Combien de temps met la lumière du soleil à la terre ?

## le système solaire

- Qu'est-ce qu'une planète ?
- Combien de planètes contient le système solaire ?
- Qu'elle est la plus grosse planète ?
- Pouvez-vous les citer dans l'ordre de la plus proche du soleil à la plus lointaine ?
- Quel gaz brûle dans le soleil ? En quel autre gaz se transforme-t-il ?
- Comment le soleil deviendra-t-il une naine blanche ? Quand ?

## les constellations

Citez 2 constellations de notre ciel jamais parmi les plus connues ?

En quelle année Neil Armstrong a-t-il marché sur la lune ?

Qu'est-ce qu'une éclipse de lune ?

Quelle est la durée d'un cycle lunaire ?

## plus on observe loin dans l'espace plus on regarde loin dans le temps

Qu'est-ce qu'une sonde ? Un satellite ?

Quelles sont les dernières sondes envoyées dans l'espace ?

Où se trouve l'Observatoire du Pic du Midi ?

## histoire

Où Ptolémée place-t-il la terre ?

Où Copernic place-t-il la terre ?

Qui sont les 3 pères de la théorie de l'expansion de l'univers ?

A qui doit-on la loi sur la Gravité ?

Et bien d'autres questions sont  
possibles.....



## Les bonnes adresses, liste non exhaustive mais indicative

L'astronomie vous intéresse, vous intrigue, vous passionne, pour en savoir plus voici quelques adresses de sites à consulter, d'ouvrages à lire, de visites à faire.

### Les visites : planétarium, parcs, musées, jardins astronomiques...

- Le Planétarium municipal de Reims  
1 place Muséux 51100 Reims  
planetarium@mairie-reims.fr  
03 26 35 34 70
- Le Palais de la découverte de Paris  
Avenue Franklin Roosevelt - Paris 8e  
direction@palais-decouverte.fr  
01 56 43 20 21
- La Cité des Sciences de La Villette  
30, avenue Corentin-Cariou - Paris 19e  
<http://www.cite-sciences.fr>
- La Cité de l'Espace de Toulouse  
avenue Jean Gonord - Toulouse  
[www.cite-espace.com](http://www.cite-espace.com)
- Le Musée de l'Air et de l'Espace du Bourget  
site de l'Aéroport de Paris-Le Bourget  
<http://www.mae.org>  
(Ces deux dernières structures disposent de belles collections liées à la conquête de l'espace et de planétariums.)
- Le festival de l'Astronomie de la Maurienne  
<http://www.astronomie-hautemaurienne.com>

### Les livres

- De Jean-Pierre Luminet
- D'Hubert Reeves, par exemple : "Patience dans l'Azur", Le Seuil, collection Science ouverte, ou édition de poche dans la collection Points Sciences
- De Jacques Véry et Hubert Reeves : "Salel, pour enfant d'un oisèbe", éd. Seuil Jeunesse
- "Constellations", éditions Gründ
- Le guide ASTRO : "photos du ciel nocturne" éditions Delachaux et Niestlé
- La collection Belin pour la science
- "Le Larousse du ciel"
- "L'astronomie pour les nuls", éditions First
- De nombreux titres de la collection Découvertes Gallimard
- "Le grand atlas des étoiles", de Serge Brunier, éd. Bordas
- "Le guide du ciel", de Guillaume Cannat, éd. Ams

### Les magazines

- Ciel et espace ([www.cieletespace.fr](http://www.cieletespace.fr))
- Astromagazine
- Numéros hors série du Point, du Figaro et de Ciel et Espace sur la Lune
- Les pages mensuelles dédiées à l'astronomie de "la Revue du Palais de la découverte"
- "La gazette des étoiles", mensuel gratuit, édité par le Planétarium de Reims.

### Les DVD

C'est pas sorcier : "L'espace" et "La conquête spatiale"

### Les sites internet

- [www.afanet.fr](http://www.afanet.fr)
- [www.2saf-astro.com](http://www.2saf-astro.com)
- [www.asa.int](http://www.asa.int)
- [www.esa.org](http://www.esa.org)
- [www.obspm.fr](http://www.obspm.fr)
- [www.imcce.fr](http://www.imcce.fr) (Institut mécanique céleste et calcul des éphémérides)
- [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)
- [www.jpl.nasa.gov](http://www.jpl.nasa.gov) (pour les nouvelles images)
- [pagesperso-orange.fr/planetica/humble-site.org](http://pagesperso-orange.fr/planetica/humble-site.org)
- [www.palais-decouverte.fr](http://www.palais-decouverte.fr)

### Associations, Sociétés et Clubs d'Astronomie

- Association Astronomique Eratosthène  
80 allée du Frère Jean Oudart - 51530 Pierry  
03 26 54 35 03
- Association Française d'Astronomie  
17, rue E. Deutsch de la Meurthe - Paris 14e  
01 45 65 08 95
- Société Astronomique de France  
3, rue Beethoven - Paris 16e  
01 42 24 13 74
- Accustica  
2 rue Simon - 51100 Reims  
contact@accustica.org  
03 26 06 73 79
- Atelier d'Astronomie du Mont Saint Michel  
12, rue de Bretagne - 51000 Châlons-en-Ch.  
03 26 21 04 73
- L'observatoire de Beine-Nauroy  
Association Planética (voir planétarium de Reims)

Cette exposition est co-réalisée par  
le Conseil Général de la Marne  
et le Centre de Créations pour l'Enfance de Tinquex.

Avec les partenariats  
de l'Association AFELIA,  
du Département Astronomie-Astrophysique du Planétarium  
du Palais de la découverte,  
du CNAM (Centre National des Arts et métiers),  
du Rectorat de l'Académie de Reims,  
de l'Inspection Académique de la Marne,  
de la Ville de Reims

Sous les coordinations scientifiques  
de Sébastien Fontaine Médiateur Scientifique au Département  
Astronomie-Astrophysique du Palais de la découverte,  
de Philippe Simonnet Directeur du Planétarium municipal de Reims  
et de Gérard Villermain-Lécolier Professeur des Universités, Directeur  
du CNAM Champagne-Ardenne.



CENTRE CULTUREL,  
CENTRE DE CRÉATIONS  
POUR L'ENFANCE

