

Les étudiants de 3ème bac mathématique vous présentent leur

# Parcours dans le système solaire

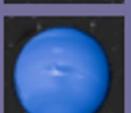
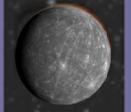
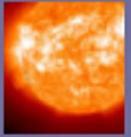
Les aventures de Math l'extraterrestre



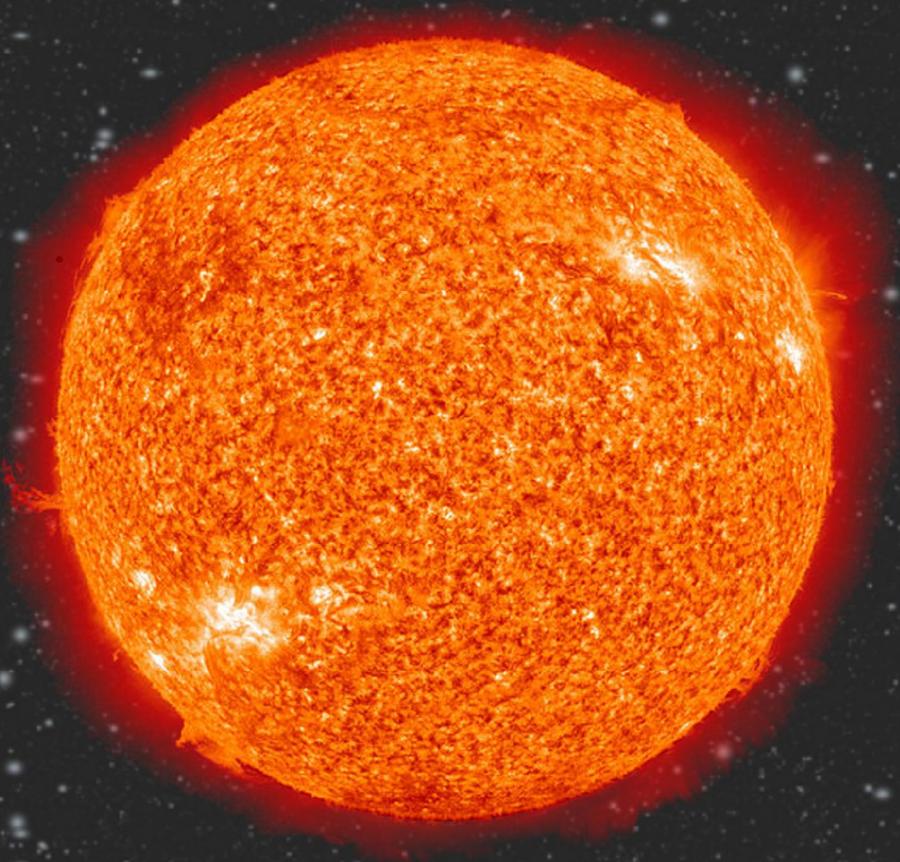


Les étudiants de bac 3  
mathématique vous présentent  
leur

# Parcours dans le système solaire



# Chapitre 1: Le soleil, la splendeur du ciel

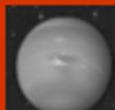
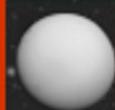
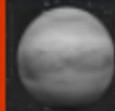
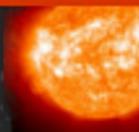


Math était un petit extraterrestre aussi vieux que vous qui provenait de la grande Nébuleuse d'Andromède, une galaxie à quelques années lumières de nous, plus précisément de la planète Epsilon. Il avait été chargé par sa patrie d'aller chercher un bout d'étoile dans l'univers. En effet, les morceaux d'étoiles étaient comme des trésors pour les Epsiloniens. Un soir, en observant les étoiles, il en aperçut une plus brillante que les autres et décida que ce serait un bout de cette étoile là qu'il rapporterait!

Math s'était préparé un cartable avec quelques affaires bien utiles. Dans ce dernier, il avait mis ces lunettes intergalactiques, ces bottes à propulsion, son cerf volant magique, un télescope, un bonnet, un petit bocal en verre, un appareil photo et enfin un corde magique. Il se sentait plus rassuré! Il ne lui manquait plus qu'une chose...

Pour faire ce voyage, Math avait besoin d'un vaisseau intergalactique. Son ami Félix lui en confectionna un. A la fin de la fête majestueuse organisée pour son départ, Math prit son envol dans son vaisseau. Il lui fallut quelques temps pour arriver près de cette étoile qui brillait tant mais le voyage se déroula sans problème. Math arriva près de l'étoile qui était en fait notre soleil, elle était gigantesque et flamboyante. Il y faisait terriblement chaud, plus chaud que tout ce qu'il pouvait imaginer : 5500°C!

Il décrocha un morceau du Soleil qu'il enferma dans une boîte à étoiles. En regardant autour de lui, Math se rendit compte que le Soleil n'était pas seul dans les environs... Même si sa mission était terminée, sa curiosité l'emporta sur son obligation de rentrer et il partit découvrir l'objet qu'il apercevait au loin ...



# Chapitre 2 : Mercure, la petite planète express

Il ne fallut pas longtemps à notre petit extraterrestre pour franchir la courte distance qui le séparait de l'objet. Il s'aperçut que celui-ci ressemblait à un minuscule ballon gris tournant assez vite autour du Soleil mais également tournant sur lui-même.



Ses instruments de bord lui indiquèrent que lorsque trois jours passaient sur l'objet, celui-ci avait tourné deux fois autour du Soleil, ce qui veut dire que Math pouvait fêter son anniversaire tous les jours et demi.

Math s'empressa d'atterrir afin de commencer l'exploration au plus vite. En sortant du vaisseau, il réalisa que la température avait diminué par rapport à celle du Soleil.

Cependant, il faisait toujours trop chaud pour notre ami qui dut se protéger les yeux avec ses lunettes intergalactiques.

Après avoir fait quelques pas, il remarqua que la surface n'était pas tout à fait lisse mais remplie de trous que l'on appelle « cratères ». Ces différentes caractéristiques éveillaient en lui le sentiment de connaître cet objet. Cela lui rappelait les petites histoires que sa grand-mère lui lisait le soir pour l'endormir. L'une d'entre elles parlait d'un système solaire avec huit planètes. Il en conclut que l'objet sous ses pieds était la planète Mercure, surnommée souvent par sa grand-mère « la petite planète express ».

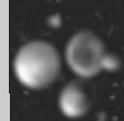
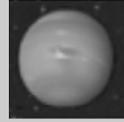
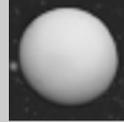
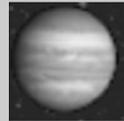
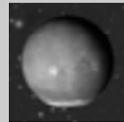
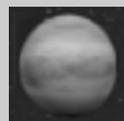
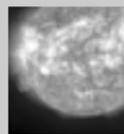
Notre petit ami avait hâte de pouvoir raconter sa découverte à sa grand-mère. Mais pour cela, il lui fallait explorer cette planète et en photographier les moindres détails.

Parmi tous les cratères, il en découvrit quelques-uns différents des autres. Ceux-ci avaient la forme d'une araignée. Vu qu'il était le premier à les découvrir, il décida de les appeler « Spider » en référence à leur forme. Lorsqu'il arriva dans la partie non éclairée par le Soleil, il dut mettre un blouson car il y faisait plus froid.

L'appareil photo rempli, il s'apprêtait à repartir chez lui, quand il aperçut au loin un autre objet, encore plus loin du Soleil que Mercure. Toujours poussé par sa curiosité, il décida d'aller visiter également ce deuxième objet. Math était un extraterrestre très intelligent. Il se dit que s'il découvrait et visitait d'autres objets, il risquait de ne plus distinguer ceux qu'il avait déjà visités. C'est pourquoi, il décida de planter un drapeau blanc sur Mercure.

Sur le chemin du retour, il ne prêta pas attention au trou qui se trouvait à côté de lui. Avant qu'il s'en soit aperçu, il perdit l'équilibre et se retrouva au fond du cratère. Math ne savait pas du tout comment il allait sortir de là. Soudain, une idée lui vint à l'esprit. Lors de sa cérémonie de départ, il avait reçu une corde magique. Celle-ci était de longueur infinie et s'enroulait automatiquement autour de l'objet souhaité. Math s'empressa de lancer la corde en direction du drapeau. Il réussit à se hisser hors du cratère et retrouva ainsi sa liberté.

Arrivé enfin près de son vaisseau, il jeta un dernier regard émerveillé à cette planète et décolla de Mercure, ayant pour direction l'objet aperçu au loin...



# Chapitre 3 : Vénus, la soeur infernale de la Terre



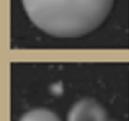
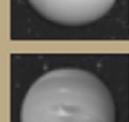
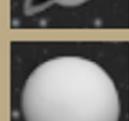
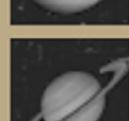
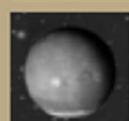
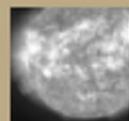
Math avança lentement dans son vaisseau intergalactique. Il se méfiait de l'inconnu et ne savait pas du tout ce qui l'attendait. Au fur et à mesure, il pouvait voir de mieux en mieux l'objet au loin. Celui-ci était d'une couleur jaune pâle et plus brillant que toute lumière aux alentours. Plus il s'approchait, plus il trouvait l'objet beau ! Lorsqu'il en fut assez proche, il se rendit compte que cet astre était rond, il devait sans doute s'agir d'une autre planète. En effet, le petit extraterrestre fonçait droit sur la planète Vénus.

Tout à coup, une étrange buée enveloppa son vaisseau. Surpris, il perdit le contrôle de son véhicule. Après quelques loopings acrobatiques dans cette épaisse couche de nuages, Math reprit ses esprits et arriva brutalement sur le sol vallonné de la charmante planète.

La porte du vaisseau à peine ouverte, il put ressentir la chaleur accablante qui régnait. Il hésita avant de sortir mais sa soif de savoir avait déjà pris le dessus et notre ami partit explorer le volcan le plus proche. La surface de la planète était tellement chaude que Math dut se retenir de crier très fort lorsqu'il posa le pied sur le sol. Il s'aventura donc sur la pointe des pieds afin d'arriver au point culminant du volcan. Cet endroit lui offrait une vue imprenable sur le paysage alentour. Ce qu'il vit lui plut, il y avait essentiellement de larges plaines, quelques cratères et des volcans semblables à celui sur lequel il se trouvait. Il tenta de planter son drapeau, signe de son passage sur Vénus, mais il y avait un vent tellement fort que le drapeau lui échappa des mains. Après une petite course sous la chaleur écrasante, il réussit à le rattraper et se promit de ne plus le lâcher durant le reste de son voyage.

Math remonta dans son vaisseau, traversa à nouveau l'épaisse couche de nuages et lorsqu'il se retourna une dernière fois pour admirer la douce Vénus, il eut un petit pincement au cœur. En effet, Math était tombé amoureux de la belle Vénus.

Mais son périple ne s'arrêtait pas là, il voyait déjà se dessiner à l'horizon l'objet de sa destination suivante.



# Chapitre 4: La Terre, la planète vivante



Quand Math arriva sur l'objet suivant, il remarqua qu'il était très différent des autres. Une étrange substance bleue le recouvrait en partie, mais il n'osa pas marcher dessus. Se promenant prudemment, il arriva dans un incroyable endroit. Tout autour de lui, il y avait de grands objets bruns et verts. Derrière l'un d'eux, Math vit quelque chose bouger.

Inquiet, il s'approcha et se retrouva face à un être vivant ! Mais il était très différent de lui : il n'avait pas la peau verte et des poils lui sortaient de la tête. Le personnage se présenta comme l'un des 7 milliards d'humains vivant sur la planète. Ils discutèrent et Math apprit qu'il se trouvait sur la Terre, planète célèbre pour son eau liquide, indispensable à la vie. Cette eau était la fameuse substance bleue que Math n'avait pas osé toucher ! Il apprit aussi que les objets bruns et verts étaient des arbres et qu'ils poussaient un peu partout. Ces arbres créaient de l'oxygène, ce qui permettait aux êtres vivants de respirer.

Ensuite, Math poursuivit son chemin et croisa différentes créatures, certaines à quatre pattes et d'autres avec des ailes. Mais ce qui l'intéressait désormais, c'était de retrouver de l'eau. Il arriva sur une grande étendue de sable, sur laquelle de nombreux humains se prélassaient. Il fut heureux de voir que l'eau était présente devant lui, à perte de vue. Math observa les terriens et remarqua qu'ils pouvaient nager dans l'eau, en voyant à travers des lunettes et en respirant à l'aide d'un masque.

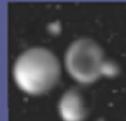
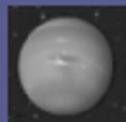
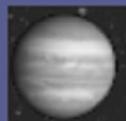
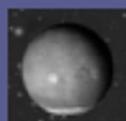
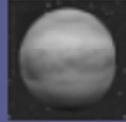
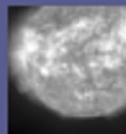
L'un des nageurs lui prêta son matériel, et Math se jeta dans la mer, surexcité.

Sous l'eau, le spectacle était magnifique. Tout autour de lui, il y avait des plantes qui dansaient avec le courant, et des poissons de toutes les couleurs. Ils nagèrent ensemble, jusqu'à ce que Math décide d'explorer les profondeurs de l'océan. Il plongea, descendit tout au fond et se promena parmi les algues.

Tout à coup, il aperçut un gros coffre doré. Il s'approcha, tenta de l'ouvrir mais ce n'était pas facile car les serrures étaient rouillées. Quand il parvint à soulever le couvercle, il fut ébloui par sa trouvaille. Le coffre était plein de pièces dorées, qui brillaient de mille feux.

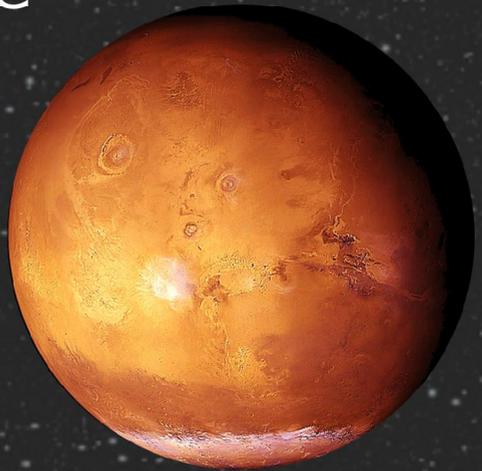
Math décida d'en emporter le plus possible puis retourna vers la plage. Là, il montra son trésor aux humains qui le regardèrent avec des yeux ronds et lui dirent qu'il devait valoir une fortune ! Notre extraterrestre, très content de lui, rangea quelques pièces dans son sac et partagea les autres avec les terriens.

Il était maintenant temps de quitter la Terre, mais Math aperçut la Lune, son satellite. Il décida de la visiter et dut parcourir plus de 380 000 km pour la rejoindre. Il remarqua que d'autres étaient passés avant lui. En effet, divers indices lui indiquèrent que plusieurs humains, dont Neil Armstrong, s'étaient promenés sur la Lune depuis juillet 1969 ! Math remarqua que, d'où il était, il pouvait voir la Terre entièrement. Très heureux de cette dernière vision, il se mit en route vers la planète suivante.

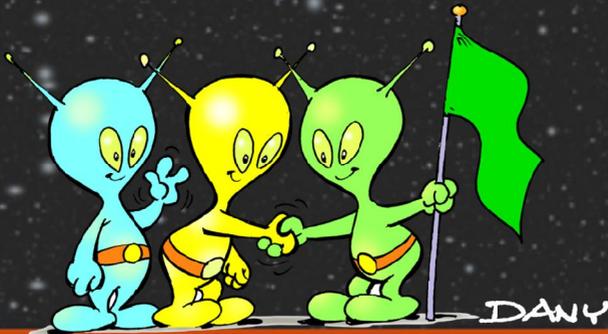


# Chapitre 5 : Mars, la planète rouge

De son vaisseau, Math pouvait apercevoir une jolie tache rouge flamboyante. Sa curiosité l'entraîna à se poser sur cette nouvelle planète afin de commencer une nouvelle aventure. En sortant de son vaisseau, il se rendit compte qu'il faisait légèrement plus froid que sur la Terre. Mais il décida quand même d'aller l'explorer.



Après quelques minutes de marche, il entendit du bruit. Ne serait-il donc pas seul sur cette planète ? Il prit peur et alla se cacher derrière un rocher. De là, il pouvait observer ce qui se passait devant lui... Deux petits bonshommes, l'un jaune et l'autre bleu, étaient en train de jouer avec un objet rond. Après quelques minutes de réflexion, il décida d'aller à leur rencontre. Les deux habitants, Comète et Plutonium, lui expliquèrent qu'il se trouvait sur la planète Mars dont ils n'étaient pas les uniques habitants. Plusieurs petits bonshommes de toutes les couleurs vivaient là également. Leur couleur permettait de différencier la tribu à laquelle ils appartenaient et on les appelait "les martiens".



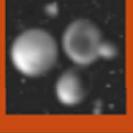
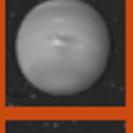
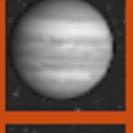
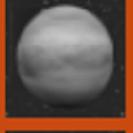
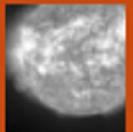
Plutonium proposa à Math de lui faire visiter sa planète.

Ils partirent en direction d'une gigantesque montagne rouge qui, d'après son nouvel ami Comète, était la plus grande du système solaire. On l'appelait le "Mont Olympe". Sur son chemin, il traversa de nombreux cratères similaires à ceux de Mercure. Il vit aussi plusieurs volcans et des champs de dunes.

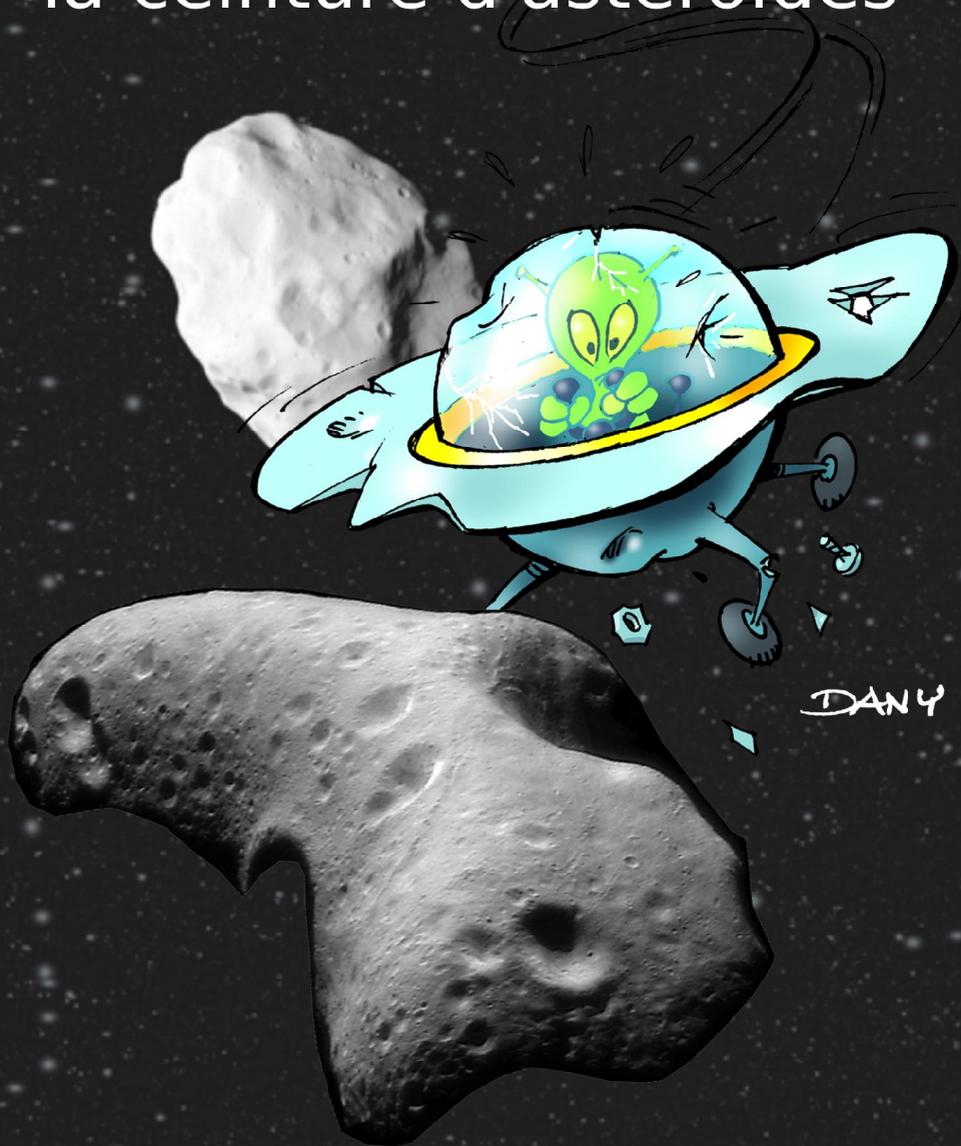
Fatigués, nos trois camarades décidèrent de faire une pause. Tout à coup, le vent se mit à souffler de plus en plus fort. Comète et Plutonium crièrent à Math de les suivre pour aller se mettre à l'abri et ils se réfugièrent dans une grotte. Les martiens expliquèrent à Math qu'il s'agissait d'une tempête de poussières et que ce phénomène était fréquent.

Notre explorateur, qui était très attiré par l'eau, demanda à Plutonium s'il y en avait aussi sur Mars. Son ami lui expliqua qu'il n'y en avait pas sous forme liquide mais sous le sol, à des mètres de profondeur, sous forme de glace... Soudain, Math se rendit compte que cela faisait déjà un bon moment qu'il avait atterri. Il était temps de reprendre son voyage, ils terminèrent donc leur promenade et retournèrent vers le vaisseau. En remerciement, Math leur offrit un drapeau vert.

Notre extraterrestre était un peu triste de quitter Mars mais se dit qu'il avait encore beaucoup d'autres choses à découvrir. Il reprit les commandes et se dirigea vers la planète suivante qu'il pouvait déjà voir au loin. Il ne savait pas encore que son voyage allait être mouvementé et périlleux...



# Chapitre 6: la ceinture d'astéroïdes



Math vit au loin une très grosse planète. Cependant, beaucoup de rochers de tailles diverses et de formes variées, appelés « astéroïdes », se trouvaient sur son chemin.

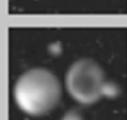
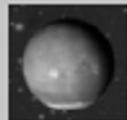
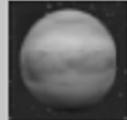
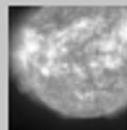
La traversée étant relativement compliquée, il se servit un maximum de ses compétences de pilotage, un cours dans lequel il était l'un des meilleurs élèves. Malheureusement, ce ne fut pas suffisant et il heurta légèrement un astéroïde. Il décida donc de se poser sur l'un des plus gros de la zone. Là, il effectua les réparations avec le matériel de secours dont il disposait dans son vaisseau.

Math se remit en route tout doucement afin d'être sûr de ne pas avoir un autre accrochage. Tout au long de son trajet, il remarqua certaines différences entre les astéroïdes : la plupart étaient très sombres, d'autres plus clairs ou présentaient une surface brillante.

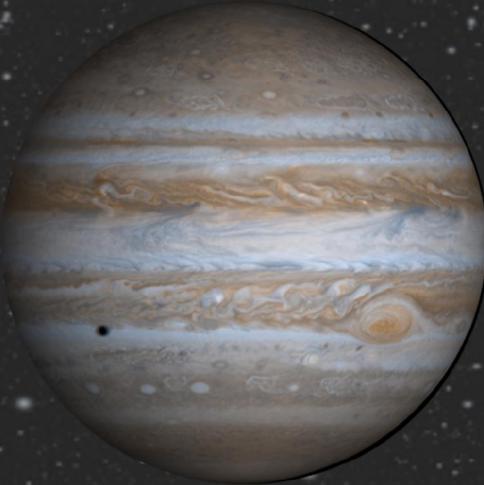
Depuis son entrée dans la ceinture d'astéroïdes, il avait parcouru un peu plus de la distance entre le Soleil et la Terre. Il vit désormais la planète de plus près et se rendit compte qu'elle était bien plus grosse que les précédentes, même si elle restait bien plus petite que le Soleil.

Presque sorti de cet enfer, Math se rendit compte qu'il avait oublié de planter un de ses drapeaux. De peur de se mettre en danger s'il s'arrêtait encore, Math décida de ne rien planter cette fois-ci. De toute façon, jamais il n'oublierait un tel endroit, où il avait risqué tant de collisions.

Il continua alors sa route, heureux d'être désormais plus en sécurité.



# Chapitre 7 : Jupiter, la plus grosse planète



Math ne disposait d'aucune information sur la planète suivante, il questionna donc son ordinateur de bord qui lui apprit qu'elle s'appelait Jupiter et qu'elle possédait une taille immense. Il l'avait déjà aperçue au loin tellement elle était grande. Il avait remarqué que Jupiter était jolie avec plein

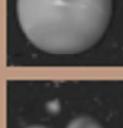
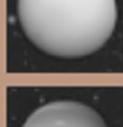
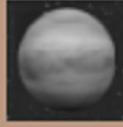
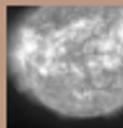
de bandes de couleurs différentes. Parmi celles-ci, une se distinguait des autres, elle était bien plus grosse et d'une couleur rouge, Math avait décidé d'aller l'observer de plus près. Mais il devait encore parcourir un long chemin avant de l'atteindre.

Son trajet fut ralenti par de gros cailloux, tournant autour de Jupiter, certains étaient aussi grands que la première planète qu'il avait visitée. Math dut les éviter pour arriver tout près. Lorsqu'il voulut atterrir, il eu quelques problèmes, le sol était tout mou, tel un gigantesque nuage ! De plus, des vents violents le repoussèrent sans cesse, ce qui ne lui facilita pas la tâche. Après des manoeuvres difficiles, il réussit finalement à s'y poser.

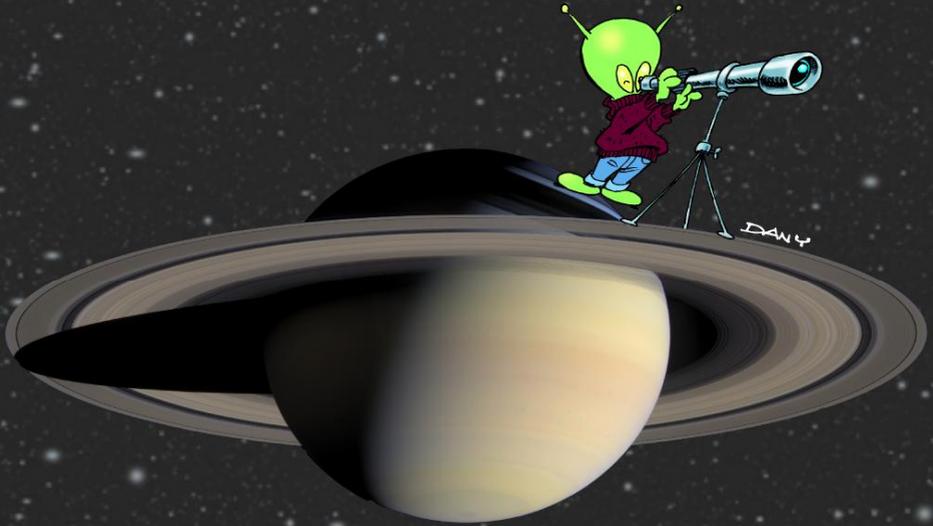
Muni de ses bottes à propulsion, Math réussit à se déplacer sur Jupiter. Mais à peine fut-il éloigné du vaisseau spatial, qu'il sentit qu'il faisait un peu froid et que le vent soufflait beaucoup sur cette planète. Il rentra directement à l'intérieur de son vaisseau pour enfiler une veste. Math n'avait pas envie qu'un rhume mette fin à son exploration.

Une fois habillé, il put enfin aller explorer la planète qui semblait remplie de trésors. Mais à peine descendu, des vents violents l'emportèrent et le conduisirent tout droit vers la tache rouge. A ce moment, Math comprit que cette tache était en réalité une gigantesque tempête qui pourrait engloutir deux fois la Terre. Il sortit alors le cerf-volant magique de son sac, qui l'emmena hors de danger, loin de la tache rouge.

Des orages commencèrent à arriver. Il comprit alors que Jupiter était une planète très dangereuse. Il décida de retourner à son vaisseau pour quitter cet endroit au plus vite, car il avait très peur de l'orage qui devenait de plus en plus violent. Il continua sa visite vers le reste du système solaire. Il jura toutefois d'y revenir mais avec un meilleur équipement.



# Chapitre 8 : Saturne, le seigneur aux anneaux



La planète au loin était différente des autres : elle semblait entourée d'anneaux. Math, émerveillé, questionna son ordinateur de bord pour en savoir un peu plus au sujet de l'astre qu'il voyait et voulait découvrir. L'ordinateur ne tarda pas à répondre qu'il s'agissait de Saturne, la fameuse planète aux anneaux.

Math voulut s'y poser, mais c'était impossible car le sol ne paraissait pas solide, pire que celui de Jupiter. Il était très ennuyé. Heureusement, son ami Félix, qui avait construit son vaisseau intergalactique, avait visiblement tout prévu : son appareil pouvait se poser n'importe où, même sur un nuage, ce qui ressemblait le plus à ce qu'il avait sous les pieds.

Une fois descendu de son vaisseau, l'extraterrestre se rendit compte immédiatement que le sol était vaporeux et qu'il s'enfonçait ! Ceci n'était pas pratique pour une visite, d'autant plus qu'à part certains vents, il n'y avait rien d'exceptionnel à voir sur cette planète. Avant de partir, il décida de regarder les alentours à l'aide de son télescope.

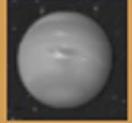
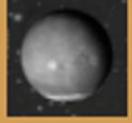
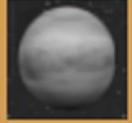
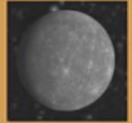
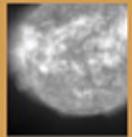
Il lui permit d'admirer les majestueux anneaux qui entouraient Saturne. Il se rappela les avoir frôlés en arrivant aux abords de cette planète. Sa curiosité, toujours aussi forte, le poussa à explorer ces élégants et lumineux anneaux et Math se remit alors en route.

Malheureusement, en arrivant sur place, ce qu'il pensait être un énorme disque plat se révéla être en fait constitué de milliers d'amas de blocs de glace et de poussière. Math chercha longtemps un bloc suffisamment gros pour s'y poser. Alors qu'il était désespéré, prêt à abandonner ses recherches, son ordinateur de bord sembla indiquer que Math se rapprochait d'un objet semblable à la Terre. Intrigué, il décida d'aller voir de plus près ce satellite. La différence que Math constata tout de suite était sa température très froide :  $-179^{\circ}\text{C}$  !

C'était encore une fois un faux espoir de découverte pour Math qui pensait avoir trouvé une deuxième Terre ! Après ces nombreuses déceptions, notre ami décida de souffler un peu sur ce satellite. Il était heureux de pouvoir enfin se reposer sur la terre ferme. C'est en se promenant autour de son vaisseau qu'il découvrit le magnifique spectacle qu'offraient Saturne et ses anneaux. Math était enfin heureux d'avoir trouvé le véritable attrait de cette planète.

Il ressortit son télescope de son sac pour pouvoir admirer les subtilités de cette scène. Le petit extraterrestre remarqua, entre autres, que Saturne n'était pas aussi ronde que ce qu'il pensait : elle était plutôt aplatie aux pôles !

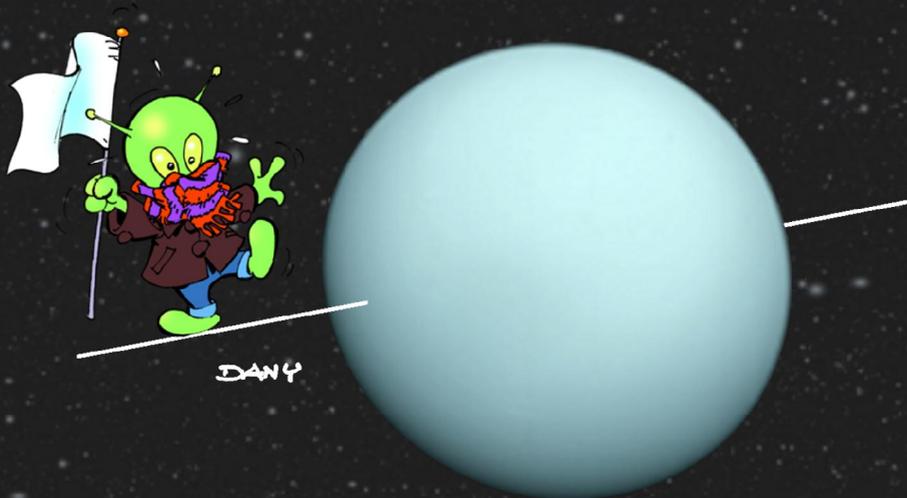
En regardant aux quatre coins l'imposante planète, Math vit dans le fond du ciel une étrange tache bleue. Elle semblait tourner étrangement. Sa curiosité l'emporta encore vers de nouvelles découvertes ...



# Chapitre 9 : Uranus, la planète couchée

Au fur et à mesure qu'il se rapprochait de cette tache bleue, son intuition se précisa : elle ne tournait pas comme les autres planètes. Cette idée lui faisait peur mais prenant son courage à deux mains, Math s'approcha, rangea son télescope et posa le pied sur cet objet encore étrange pour lui. À peine son deuxième pied posé, un frisson glacial lui traversa le corps. De fait, la température était de  $-210^{\circ}$  !

Épuisé par son périlleux voyage, Math n'avait pas le courage nécessaire pour continuer son exploration et décida de faire un petit somme. Il ferma les yeux un instant mais malgré les nombreux kilomètres qui le séparaient du Soleil, la lumière était encore trop forte pour qu'il puisse s'endormir. Selon son souvenir, toutes les planètes visitées avaient fini par tourner le dos au Soleil. Le petit extraterrestre se dit donc qu'il en serait de même pour celle-ci. Il décida d'attendre quelque temps l'arrivée de la nuit.



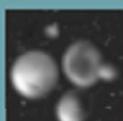
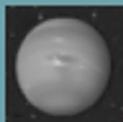
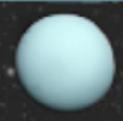
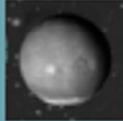
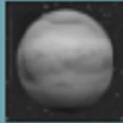
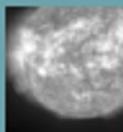
Après quelques heures d'attente, le Soleil lui faisait toujours face comme si la planète lui montrait toujours son même visage. C'est alors que Math se rappela d'une autre histoire de sa grand-mère. Celle-ci parlait d'une étrange planète bleue où les jours étaient éternels du côté exposé au Soleil et absents de l'autre côté. Celle-ci portait le nom d'Uranus. Il se mit alors à la recherche de cet endroit où la lumière n'existait pas.

L'horizon, qu'il avait guetté au loin, se faisait de plus en plus proche, et bientôt le Soleil disparut petit à petit de son champ de vision jusqu'à disparaître entièrement. Math se trouvait maintenant du côté où la nuit était éternelle. Fier de sa découverte, il fit une sieste bien méritée.

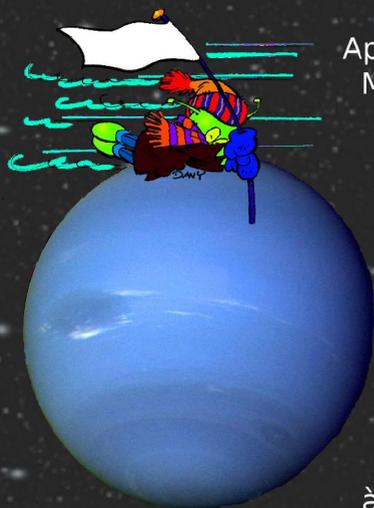
Dans un sommeil profond, Math fit un bien étrange rêve : en se promenant, il vit son drapeau au bout de l'axe de rotation d'Uranus. Catastrophé, il s'empressa d'aller le rechercher. En avançant en équilibre sur l'axe horizontal, il manqua de tomber à plusieurs reprises et rassembla toute la concentration nécessaire pour attraper son drapeau et revenir en sécurité sur la planète.

A son réveil, il se hâta de regarder dans son sac si son drapeau y était. Il découvrit avec stupeur qu'il ne l'avait plus. Math réfléchit : le drapeau ne pouvait pas se trouver sur l'axe, celui-ci n'existait pas, ce n'était qu'un mauvais rêve. Il retourna à son vaisseau rempli de tristesse d'avoir perdu son drapeau.

Il allait redémarrer son moteur quand son pied heurta un objet au sol. Il fut heureux de découvrir que c'était son drapeau. Il le planta, signe de son passage sur cette planète et reprit son voyage vers l'objet suivant.



# Chapitre 10 : Neptune, la planète découverte par les mathématiques



Après un long voyage dans l'espace, Math l'extraterrestre aperçut à nouveau un objet : une planète bleue ! Pensant qu'il était revenu sur Uranus, il en effectua le tour, mais il n'y vit pas son drapeau blanc.

Il en conclut donc qu'il ne s'agissait pas d'Uranus mais bien d'une nouvelle planète. Charmé par la magnifique couleur bleue de cette planète, il se décida à y atterrir.

En descendant de son vaisseau, Math fut accueilli par des petits êtres qui semblaient flotter dans les airs. « Bonjour, nous sommes les Mathématiciens, lui dirent-ils, et tu es sur Neptune, la planète que nous avons découverte lorsque nous étions vivants ! Lorsque nous avons constaté qu'Uranus ne suivait pas une trajectoire normale, nous en avons déduit qu'une autre planète la perturbait. Nous avons alors calculé les coordonnées théoriques de cette planète. »

Math fut soudain effrayé. « Oh non, se dit-il, je crois que j'ai rencontré des fantômes ! » Pris d'une grande panique, Math sauta dans son vaisseau intergalactique pour tenter d'échapper aux fantômes des Mathématiciens. Il s'ensuivit alors une course effrénée : les vents violents de Neptune faisaient tourbillonner le vaisseau de Math, tandis que les fantômes tentaient de le rattraper. « Nous ne te voulons aucun mal, nous sommes très gentils ! Nous voulons juste partager nos connaissances avec

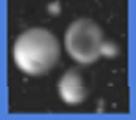
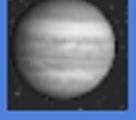
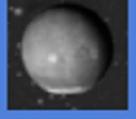
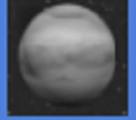
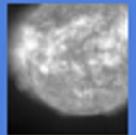
toi... », dirent les Mathématiciens.

Math, ne voulant pas croire cela et n'en faisant qu'à sa tête, décida de se cacher sur un des petits cailloux entourant Neptune. De cet endroit, il pouvait admirer le joli bleu de Neptune. Là, il reprit ses esprits et se rendit compte qu'il faisait encore beaucoup plus froid qu'auparavant. Il sortit alors de la poche de son pantalon le bonnet que lui avait tricoté sa grand-mère quand il était petit et l'enfila.

Math se dit alors : « J'ai découvert beaucoup de choses lors de mon voyage et j'aurai énormément de péripéties à raconter en rentrant chez moi. J'espère que ma famille sera fière de ce que j'aurai accompli ! » Poussé par un élan de courage sur ces pensées positives, Math décida de retourner sur Neptune afin d'y planter son drapeau. Il effectua toutefois un tour complet de la planète pour s'assurer qu'aucun des Mathématiciens de tout à l'heure ne viendrait le pourchasser à nouveau.

Cependant, comme cette planète était entourée d'une immense couche de gaz, Math eut quelques difficultés pour faire tenir son drapeau. Il y parvint finalement, en l'enfonçant dans le solide noyau de Neptune situé sous la couche de gaz. Math sortit alors de son vaisseau un petit bocal de verre. Il ouvrit le bocal et y enferma une infime quantité de ce gaz bleu. Cette couleur le fascinait tellement... Il garderait ainsi un magnifique souvenir de son périple sur Neptune. Peut-être était-ce d'ailleurs la dernière planète qu'il rencontrerait sur son chemin...

Au moment où Math se décidait à quitter Neptune, un immense ouragan les envoya, lui et son vaisseau, vers un endroit encore plus éloigné du soleil.



# Chapitre 11: la ceinture de Kuiper

Où cet affreux coup de vent avait-il bien pu l'envoyer? Au loin, Math voyait de nombreux objets devant lui. « Oh non, pas encore ces fichus rochers! » se dit-il. « En réalité, Math, il s'agit cette fois de la ceinture de Kuiper et non plus de la ceinture d'astéroïdes » répondit son ordinateur de bord.

Etonné, Math regarda attentivement un de ces objets au loin : « Mais on dirait une planète ! » s'exclama-t-il. Il demanda alors à l'ordinateur de bord de lui expliquer ce qu'il savait de cet objet. Ce dernier répondit alors qu'on l'appelait « Pluton » et qu'elle possédait quatre satellites dont un était vraiment très gros: Charon. Math apprit également que les êtres humains avaient longtemps pensé, comme Math, que Pluton était une neuvième planète. Pourtant, peu de temps auparavant, ils s'étaient rendu compte que Pluton ne pouvait pas en être une et devait être considérée comme une planète naine à cause des nombreux objets aux alentours.

Une autre planète naine était connue dans les environs: Eris et son satellite Dysnomie.

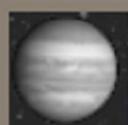
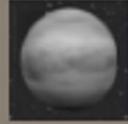
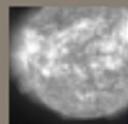
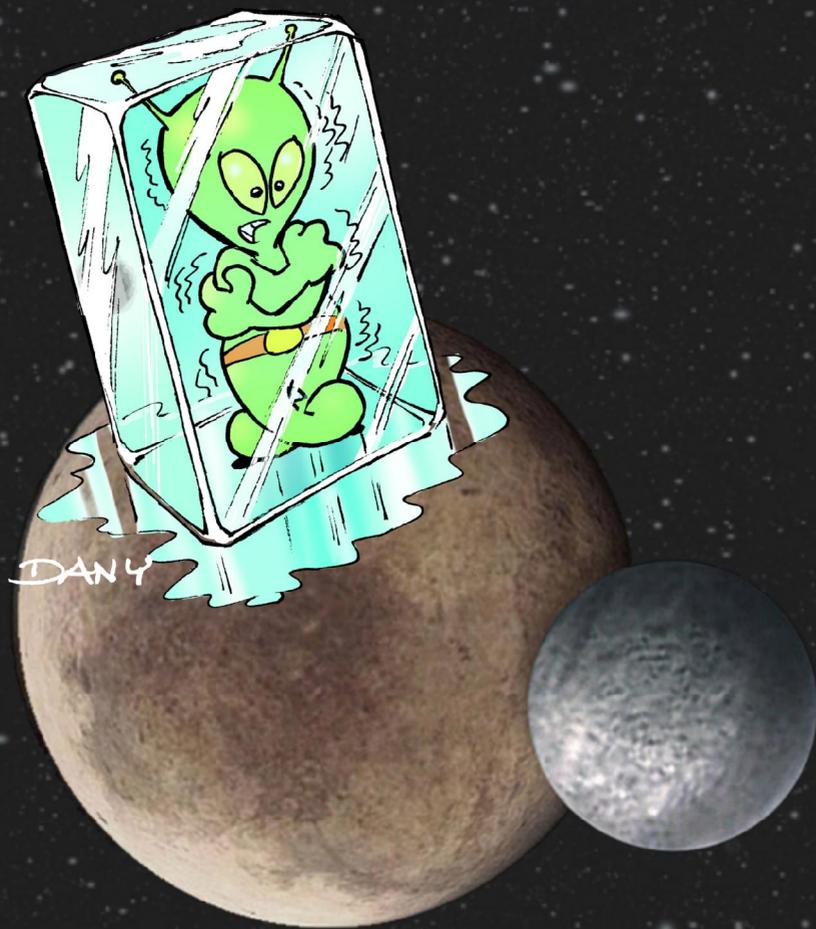
Cette fois-ci, Math n'avait pas oublié ses drapeaux mais s'imaginant transformé immédiatement en glaçon s'il sortait du vaisseau, il préféra à nouveau ne pas sortir et donc ne pas en planter.

Fatigué, Math décida qu'il était temps de rentrer chez lui, sur Epsilon, où il serait ravi de retrouver tous ses proches et de leur raconter ses nombreuses aventures.

Avant de pouvoir se reposer, il lui restait encore une longue route à effectuer et il n'était même pas encore sorti de la ceinture de Kuiper, vingt fois plus large que celle d'astéroïdes ! Le trajet du retour fut extrêmement long, surtout que Math était impatient de retrouver ses proches.

Une fois arrivé sur sa bonne vieille planète Epsilon, Math eut la bonne surprise de découvrir que toute sa famille et ses amis l'attendaient. Sans perdre une seconde, Math sortit son bout d'étoile dont il était si fier. Mais ce n'était pas tout, il avait de magnifiques photos à montrer à tout le monde et surtout tous ses souvenirs à raconter.

Ensemble, ils décidèrent alors de passer la soirée autour d'un bon repas et d'écouter toutes les histoires de leur cher Math.



Les étudiants de 3ème bac mathématique vous présentent leur

# Parcours dans le système solaire

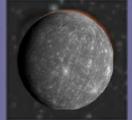
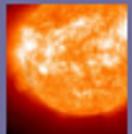
Détails techniques des éléments  
du système solaire



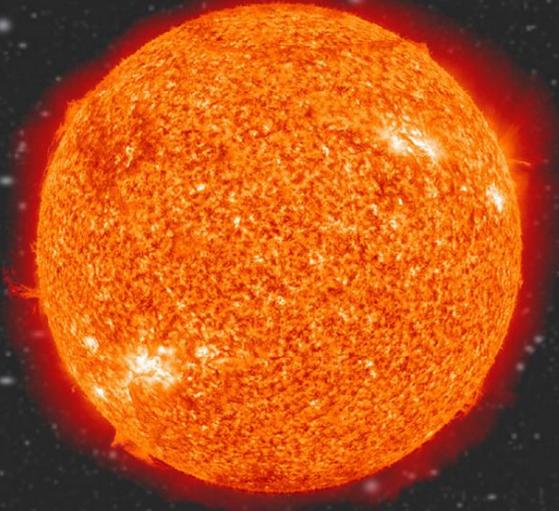
# En route pour une exploration au cœur du système solaire !

La promenade débutera devant la bâche du Soleil, sur les marches du forum des Facultés. De là, vous pourrez voir la toile située sur le mur de la bibliothèque, qui offre une vue d'ensemble de la balade que vous allez effectuer. Chaque bâche représente un élément du système solaire : le Soleil, les 8 planètes, la ceinture d'astéroïdes et la ceinture de Kuiper. Le système solaire a été représenté à l'échelle des distances. Vous découvrirez les diverses illustrations en parcourant le campus des FUNDP, du forum jusqu'au Nom de la Rose. Le parcours dure approximativement une heure. Ce livret vous offre des informations concernant chaque planète. A la fin de chaque fiche technique, une explication vous indiquera où se situe la bâche suivante.

Ce parcours vous apprendra, nous l'espérons, mille et un détails au sujet de notre système solaire.



# Le Soleil : la splendeur du ciel



## Quelques chiffres sur le Soleil

- Notre astre se situe à 26 000 années lumière du centre de la galaxie, la Voie Lactée.
- La lumière du Soleil met 8 minutes et 19 secondes pour parvenir à la Terre.
- La distance Terre-Soleil est de 150 millions de kilomètres. Cette distance correspond à l'unité astronomique (U.A.), l'unité de base dans le système solaire.
- Le diamètre moyen du Soleil est 1 400 000 km, c'est-à-dire 109 fois celui de la Terre.
- Sa masse est de  $1.989 \cdot 10^{30}$  kg, c'est-à-dire 333 060 fois celle de la Terre.
- La densité du Soleil est de  $1.409 \text{ g/cm}^3$  sachant que celle de l'eau vaut 1.
- La température à la surface du Soleil est de  $5500 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- Le soleil représente 99.86 % de la masse totale du système solaire, le reste étant en grande partie celle de Jupiter.
- La composition du Soleil est de 74 % d'hydrogène et de 25 % d'hélium, ainsi que plus de 60 autres éléments pour le 1% restant.

## 2. Caractéristiques principales

Il tourne sur lui-même en 27 jours terrestres. Il tourne également autour du centre de la galaxie.

La lumière et l'énergie thermique qui proviennent du Soleil participent à la vie sur Terre.

Les protubérances solaires (jets de plasma) peuvent s'étendre jusqu'à 100 000 km au dessus de la surface et alimentent les « vents solaires ».

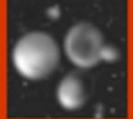
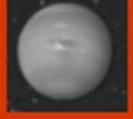
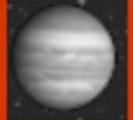
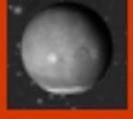
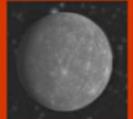
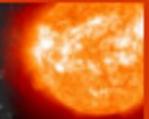
## 3. Naissance et évolution

Tout a commencé avec un nuage constitué de gaz interstellaire et de poussières, appelé «la nébuleuse solaire». À un moment donné, ce nuage s'est contracté tout en tournant de plus en plus vite sur lui-même. Il tournait si vite autour de son propre axe qu'il a pris la forme d'un disque. Au bord de ce disque se sont formés, comètes, astéroïdes et des planètes. En se contractant, le centre du disque s'est transformé en boule. D'abord froide, celle-ci a continué à se comprimer et est devenue de plus en plus chaude. À l'intérieur de la boule, la température a fini par monter à plusieurs millions de degrés et produit massivement de l'énergie : le Soleil est né.

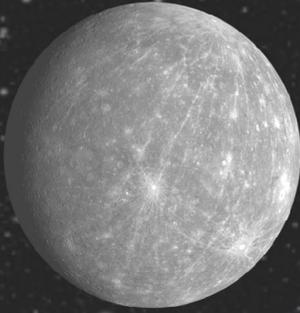
Le soleil a 4.6 milliards d'années. Il va encore nous éclairer, de plus en plus fort, pendant 5 milliards d'années avant de décliner en géante rouge, une étoile très lumineuse. Cela se produira lorsque tout l'hydrogène de son centre aura été consommé. Le Soleil mourra et grossira peut-être jusqu'à l'orbite de la Terre.

## 4. Parcours

La planète Mercure se trouve juste à droite du Soleil.



# Mercure : la petite planète express



Quelques chiffres sur Mercure :

- Sa masse est 18 fois plus petite que celle de la Terre ;
- Sa densité est égale à  $5.43 \text{ g/cm}^3$  ;
- Elle est la planète la plus proche du Soleil avec une distance de 0.4 U.A. ;
- Son diamètre est de 4878 km.

## 1. Surface

Mercure est principalement couverte de cratères dus à des impacts de météorites. Le plus gros cratère répertorié porte le nom de « bassin Caloris ». Son diamètre vaut environ 1550 km. Certains cratères sont entourés de tranchées et portent le nom de « Spider » en raison de leur forme d'araignée. On peut également repérer des surfaces lisses dues à une activité volcanique qui a probablement recouvert des sols plus anciens. Le refroidissement de Mercure a rétréci son rayon de 2 km, ce qui a entraîné la formation de falaises.

## 2. Composition

Mercure est une planète tellurique qui possède un noyau métallique occupant 42% du volume et 75% du rayon de la planète. Mercure est la deuxième planète la plus dense après la Terre. Un pourcentage élevé de fer attire l'attention des scientifiques concernant la possibilité d'un processus différent lors de sa formation. Mercure possède une atmosphère quasi-inexistante à cause de sa chaleur et de sa faible gravité.

## 3. Exposition au Soleil

Mercure possède le plus grand écart de température : la surface éclairée par le Soleil atteint aux alentours du zénith  $427^\circ\text{C}$ ,

contre  $-183^{\circ}\text{C}$  dans sa partie obscure. De ce fait, Mercure est la deuxième planète la plus chaude après Venus. L'inclinaison de l'axe de rotation de Mercure étant quasi-nulle ( $0.03^{\circ}$ ), il n'y a presque pas de saisons et les zones polaires ne perçoivent que très peu des rayons du Soleil, ce qui explique des températures allant jusqu'à  $-223^{\circ}\text{C}$  au fond des cratères polaires où la lumière ne pénètre jamais. Des scientifiques supposent que certains de ces cratères contiennent de la glace. Le Soleil apparaît 4 fois plus gros sur Mercure que sur Terre.

#### 4. Révolution et rotation

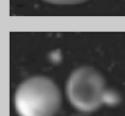
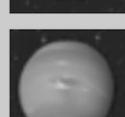
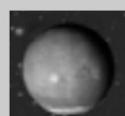
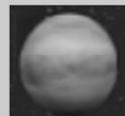
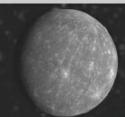
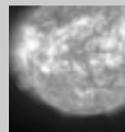
Mercure tourne autour du Soleil avec une période d'environ 88 jours terrestres. Mercure tourne sur elle-même plus lentement que les autres planètes avec une période de 59 jours. Elle tourne donc deux fois autour du Soleil pendant qu'elle fait trois rotations sur elle-même, c'est-à-dire en résonance  $3/2$ . Elle est le seul corps du système solaire dans ce cas. Mercure a aussi la plus grande excentricité planétaire qui vaut 0.2.

#### 5. Observation

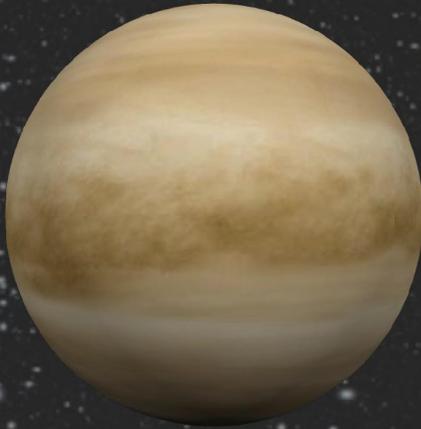
Mercure ne possède aucun satellite naturel. Seulement deux sondes spatiales ont été envoyées autour de Mercure. Mariner 10 est la première. En ce moment, la deuxième sonde Messenger orbite autour de Mercure afin de rapporter plus d'informations et elle sera suivie par BepiColombo, mission européenne qui sera lancée en 2014. Mercure peut être observée à partir de la Terre mais uniquement au lever et au coucher du Soleil, sinon celle-ci baigne dans la lumière du Soleil et n'est donc pas visible.

#### 6. Parcours

Remontez la marche de l'amphithéâtre.  
Descendez les escaliers sur votre gauche.  
Levez les yeux et regardez sur votre droite.



# Vénus : soeur infernale de la Terre



Quelques chiffres sur Vénus :

- Elle se situe à 0.7 U.A. du Soleil ;
- Son diamètre vaut 0.95 fois celui de la Terre ;
- Sa masse vaut 0.815 fois celle de la Terre ;
- La température est de  $460^{\circ}\text{C}$  à sa surface ;
- Son cycle orbital est de 224 jours ;
- Sa densité vaut  $5.25 \text{ g/cm}^3$ .

## 1. Analogie avec la Terre

De part sa taille, sa masse, sa densité et la présence d'une atmosphère, elle est proche de la Terre. Ces deux planètes se sont formées à peu près en même temps. Elles possèdent une atmosphère dense et une surface jeune. Leurs compositions chimiques sont très proches. Il y avait une grande quantité d'eau à la surface de Venus, celle-ci s'est évaporée suite à un important effet de serre.

## 2. Caractéristiques

Vénus est la seconde planète en distance au Soleil. Elle tourne sur elle-même dans le sens des aiguilles d'une montre contrairement aux autres planètes. Elle n'a pas de satellite naturel. Vénus est la planète la plus chaude du système solaire. Elle possède un aplatissement nul.

Les phases de Vénus sont similaires aux phases de la Lune. Vénus ne tournant pas autour de la Terre, la période de ses phases est beaucoup plus longue (584 jours terrestres). Celles-ci ont joué un rôle important en astronomie. Le prochain passage de Vénus devant notre astre solaire aura lieu le 6 juin 2012. Vénus porte aussi le nom d' « Étoile du Berger ». Elle apparaît dans notre ciel au petit matin. Elle est facilement repérable car elle est plus brillante que la plus brillante des étoiles. Vénus possède un champ magnétique très faible. Ce phénomène serait dû notamment à sa rotation très lente.

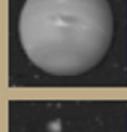
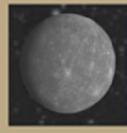
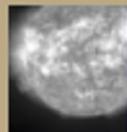
### 3. Composition et atmosphère

La surface de cette planète est essentiellement composée de plaines mais il y a aussi quelques cratères et volcans. Elle a un manteau rocheux et un noyau composé de fer et de nickel. Il n'est pas impossible que ce dernier soit liquide. Vénus possède des structures planétaires rares : les couronnes, qui sont des ravins circulaires entourant une sorte de plateau.

Son atmosphère est extrêmement dense, environ 90 fois supérieure à celle de la Terre. Vénus possède le plus fort effet de serre du système solaire. Cette atmosphère est occupée par d'épais nuages de dioxyde de soufre. Vénus est entourée par une épaisse couche de nuages opaques avec présence d'acide sulfurique. Des vents puissants se déchaînent perpétuellement à sa surface.

### 4. Parcours

Pour pouvoir admirer la planète suivante (la Terre) : Remontez le même escalier et regardez à votre gauche. Vous êtes arrivés à destination.



# La Terre: la planète vivante

## Quelques chiffres sur la Terre:

- Sa masse est de  $5.97 \cdot 10^{24}$  kg;
- Sa densité moyenne est de  $5.51 \text{ g/cm}^3$ ;
- Elle se trouve à 1 U.A., soit environ 150 000 000 km du Soleil;
- Son diamètre moyen est de 12 742 km;
- Sa température moyenne est de  $15^\circ\text{C}$ ;
- L'inclinaison de l'équateur sur l'orbite est de  $23^\circ 26'$ .



## 1. Histoire

L'histoire de la Terre est divisée en quatre parties. Tout d'abord, il y a 4.6 milliards d'années, la Terre s'est formée dans la nébuleuse solaire. C'est là que la croûte terrestre, les océans, l'atmosphère et la Lune se sont constitués. Ensuite, il y a environ 3.8 milliards d'années, la vie est apparue au fond des océans. 1.3 milliards d'années plus tard, la Terre s'est peuplée de plantes à photosynthèse. Finalement, les animaux sont apparus il y a environ 1/2 milliard d'années.

## 2. Caractéristiques

La Terre est la plus grande planète tellurique du système solaire. Elle a aussi la plus forte gravité de surface et le plus puissant champ magnétique global. Sa surface est divisée en plusieurs plaques tectoniques, se déplaçant très lentement. Environ 71% de cette surface est couverte d'eau, répartie en 97% d'eau salée liquide, 2% de glaciers et 1% d'eau douce liquide. Le reste est occupé par les continents et les îles. Les planètes visibles de la Terre sont: Mercure, Venus, Mars, Jupiter et Saturne.

### 3. Forme et composition

À cause de sa rapide rotation sur elle-même, la Terre est aplatie aux pôles, ce qui provoque une différence de 43 km entre le diamètre équatorial et le diamètre mesuré du pôle Nord au pôle Sud. Les cinq couches au-dessus de sa surface sont la Troposphère, la Stratosphère, la Mésosphère, la Thermosphère et l'Exosphère. La température varie d'une couche à l'autre.

### 4. Orbite et rotation

La Terre tourne sur elle-même en un jour. Elle tourne également autour du Soleil, avec une période de 365.25 jours et une vitesse d'environ 29.8 km/seconde.

### 5. Saisons

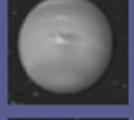
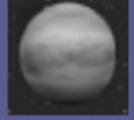
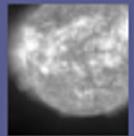
Puisque l'axe de rotation de la Terre est incliné, et que sa distance au Soleil varie, l'intensité des rayons du Soleil qui l'atteignent change au cours du temps. Cela engendre nos saisons, dont les durées sont déterminées par les équinoxes et les solstices.

### 6. La Lune

La Terre ne possède qu'un seul satellite naturel : la Lune, à peu près 4 fois plus petite qu'elle et située à environ 380 500 km. L'attraction gravitationnelle entre ces deux corps provoque nos marées. La Lune s'éloigne de la Terre d'environ 38 mm par an et participe à la stabilisation de son axe de rotation.

### 7. Parcours

Faites demi-tour et descendez les escaliers.  
Ensuite, tournez à droite et traversez le forum.  
Retournez-vous et levez la tête.



# Mars : la planète rouge

Quelques chiffres sur Mars :



- La masse de Mars est 0.107 fois celle de la Terre. C'est la deuxième plus petite planète du système solaire ;
- Sa densité est égale à 3.94 fois celle de l'eau ;
- 1.52 UA la séparent du Soleil ;
- Son diamètre vaut 6787 km.

## 1. Découverte

Mars est l'une des 5 planètes visibles à l'œil nu depuis la Terre. Elle est observée depuis que les hommes regardent le ciel nocturne. L'exploration actuelle de Mars se fait à l'aide de sondes spatiales. Depuis les années 1960, une quarantaine de sondes orbitales et d'atterrisseurs ont été lancés vers Mars comme "Viking 1", "Viking 2" et actuellement "Mars express".

## 2. Composition et atmosphère

Mars possède une atmosphère dont la pression moyenne est de 610 Pa (proche de celle de la Terre). Sa température moyenne est de  $-63\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Elle est composée de 95.32% de dioxyde de carbone, de 2.7% d'azote et de 1.6% d'argon. D'autres composants sont également présents en faibles quantités comme l'oxygène (0.13%). La planète a un noyau liquide recouvert de roches en fusion, puis d'une mince croûte, tout comme celui de la Terre. L'eau pure sous forme liquide se trouve uniquement en-dessous de la surface.

En surface, l'eau apparaît sous forme de vapeur d'eau qui se condense parfois en glace pour former des nuages de cristaux d'eau.

### 3. Géographie, géologie

La géographie de Mars est principalement composée de plaines de laves, de canyons, de cratères et de volcans. Les cinq plus grands volcans du système solaire se trouvent sur cette planète, dont Olympus Mons qui culmine à 21 229 m. La teinte rougeâtre de la planète provient surtout de l'oxyde de fer (III), omniprésent à sa surface.

### 4. Satellites

Mars possède deux satellites naturels : Phobos et Déimos qui ont la même composition que les astéroïdes de type D. Phobos est le plus proche de Mars, sa masse est 100 millions de fois plus petite que celle de la planète rouge et ses dimensions sont  $26.8 \times 22.4 \times 18.4$  km. Déimos, quant à lui, est 3 milliards de fois moins massif que Mars et a pour dimensions  $15.0 \times 12.2 \times 10.4$  km. Ces deux satellites pourraient être en réalité des météores issus de l'extérieur de notre système solaire, qui auraient été perturbés par le champ magnétique de Jupiter, puis capturés par Mars lors de leur passage proche.

### 5. Parcours

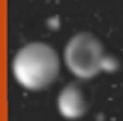
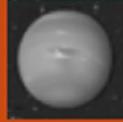
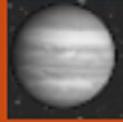
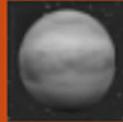
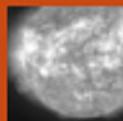
Reprenez les mêmes escaliers.

Continuez tout droit.

Au coin de la bibliothèque, tournez à droite.

Ensuite, dès que vous le pouvez, tournez à gauche et traversez la route.

Vous vous trouvez maintenant sur le parking de la faculté de Droit, la ceinture d'astéroïdes se trouve sur votre gauche.



# La ceinture d'astéroïdes



Quelques chiffres sur la ceinture d'astéroïdes :

- Située entre 2.1 et 3.4 U.A du Soleil ;
- Sa température moyenne se situe entre  $-73$  et  $-108^{\circ}\text{C}$  ;
- Des centaines de milliers d'astéroïdes sont catalogués.

## 1. Histoire

En 1778, une formule mathématique définissant la distance entre les planètes et le Soleil est établie : la loi Titius-Bode.

Cette loi prédit la présence d'une planète entre Mars et Jupiter.

La découverte d'Uranus, en 1781, déclenche un enthousiasme qui intensifie les recherches de cette présumée planète.

C'est en 1801 que Piazzi découvre le premier astéroïde, baptisé Cérès. Ce dernier se trouve bien aux alentours des 2.8 UA du Soleil comme le prévoyait la loi de Titius-Bode.

Dans les quelques années suivantes, trois autres astéroïdes sont découverts dans la même région : Pallas (1802), Junon (1804) et Vesta (1807).

De milliers d'autres suivirent au cours des années et il est désormais admis, et ce depuis longtemps, qu'il s'agit d'une ceinture d'astéroïdes entre Mars et Jupiter.

## 2. Origine

Une première hypothèse formulée afin d'expliquer la présence de la ceinture d'astéroïdes fut l'explosion d'une planète qui aurait orbité entre Mars et Jupiter. Mais cette idée n'est plus acceptable depuis qu'on a calculé la masse totale de la ceinture d'astéroïdes, qui est bien inférieure à celle même de la Lune. D'ailleurs, le plus gros des astéroïdes, Cérès, représente à lui seul presque un tiers de la masse de la ceinture.

La plupart des scientifiques considèrent désormais que la ceinture d'astéroïdes est composée de résidus du système solaire primitif qui n'ont jamais pu former de planète du fait de l'influence de Jupiter.

### 3. Classifications

Les astéroïdes peuvent être classés selon différents critères dont, par exemple, leur composition chimique et leur albédo.

L'albédo d'un corps est la fraction de l'énergie solaire qu'il réfléchit vers l'espace. Sa valeur est comprise entre 0 et 1. Plus une surface est réfléchissante, plus son albédo est élevé.

Il existe 3 grands types d'astéroïdes :

a. Type C (carboné) : 75 % des astéroïdes connus. Très sombres (albédo 0,03 à 0,09), ils sont riches en carbones et en éléments volatiles.

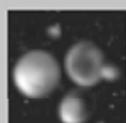
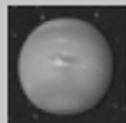
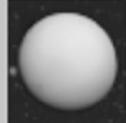
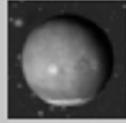
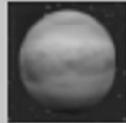
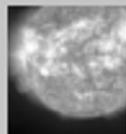
b. Type S (silicaté) : 15 % des astéroïdes connus. Ils contiennent du fer et des silicates de magnésium et ont un albédo moyen (0,10).

c. Type M (métallique) : 10 % des astéroïdes connus. Ils réfléchissent bien la lumière et présentent une surface brillante (albédo 0,10 à 0,18). Leur composition semble dominée par le fer

L'existence de familles d'astéroïdes (environ 20) permet également de classer les astéroïdes. Une famille regroupe des astéroïdes possédant des éléments orbitaux similaires (demi-grand axe, excentricité et inclinaison par exemple) ainsi que des caractéristiques spectrales communes. Ces similarités suggèrent une origine commune : la fragmentation d'un corps plus grand.

### 4. Parcours

Retournez-vous et levez les yeux. Vous voyez désormais la belle planète qu'est Jupiter.



# Jupiter : la plus grosse planète



Quelques chiffres sur Jupiter :

- La planète la plus massive du système solaire ;
- Géante gazeuse comme Saturne, Uranus et Neptune ;
- Son diamètre fait 11 fois celui de la Terre ;
- La masse de Jupiter correspond à 319 fois celle de la Terre ;
- Rotation en environ 10h.

## 1. Composition et atmosphère

Jupiter est la plus grosse planète du système solaire, elle est 2.5 fois plus massive que toutes les planètes du système solaire réunies. La température à sa surface est de  $-120^{\circ}\text{C}$ . Elle ne posséderait aucune surface solide, la densité augmentant progressivement vers le centre de la planète. Sa densité étant le quart de celle de la Terre.

L'atmosphère de Jupiter est constituée principalement d'hydrogène et d'hélium. Lorsque l'on observe Jupiter, on remarque une grande variété de couleurs. Ces couleurs seraient dues à la présence d'un gaz en quantité infime dans l'atmosphère. Elle présente une structure en "bandes" (plus claires) et "zones" (plus foncées). Les limites entre les deux sont des vents nommés « jet-streams ».

## 2. Anneaux de Jupiter

Le système d'anneaux Joviens est composé principalement de particules de poussière arrachées à certaines de ses lunes, contrairement aux anneaux de Saturne constitués principalement de glace. Ses anneaux étant très très fins et sombres, ils ne furent découverts qu'en 1979.

### 3. Ses satellites

Jupiter est la planète qui possède le plus grand nombre de satellites, elle en a 66. Parmi ceux-ci, on distingue 4 satellites de taille plus importante : Io, Europe, Ganymède et Callisto découverts en 1610 par Galilée. Ce fût la première observation d'autres satellites que la Lune d'où leur nom « lunes galiléennes ».

Ganymède est le plus gros satellite du système solaire, son diamètre est de 5262 km. Callisto a une taille proche de Mercure, tandis qu'Io et Europe sont de taille comparable à celle de la Lune. Par contre, le satellite suivant, Amalthée, est irrégulier et son diamètre maximal est de 262 km.

### 4. La tache rouge

La grande tache rouge est un gigantesque anticyclone large d'environ 12 000 km et long de près de 25 000 km, ce qui correspond au double du diamètre terrestre. Visible depuis la Terre avec un télescope, elle a été découverte en 1665 par Cassini.

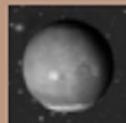
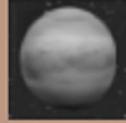
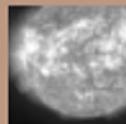
La grande tache rouge est confinée par deux jet-streams : un de force relativement modeste vers l'est sur son côté sud et un autre très fort vers l'ouest sur le nord. Sa rotation va dans le sens inverse des aiguilles d'une montre avec une période de 6 jours terrestres, ce qui correspond à des vents d'environ 400 km/h en périphérie. Sa latitude est stable, avec des variations d'un degré, tandis que sa longitude varie constamment.

En l'an 2000, une autre tache s'est formée dans l'hémisphère sud, similaire en apparence à la grande tache rouge mais plus petite. Elle a été créée par la fusion de plusieurs tempêtes plus petites. La tache résultante, surnommée Red Spot Junior, a depuis accru son intensité et est passée du blanc au rouge.

### 5. Parcours

Si vous voulez observer la planète suivante : sortez du parking par où vous êtes entrés.

La planète est 20 m plus loin sur votre droite.



# Saturne : le seigneur aux anneaux

Quelques chiffres sur Saturne:

- Son diamètre est de 120 000 km (hors anneaux);
- Sa masse vaut 95 fois celle de la Terre;
- Sa distance au Soleil est de 9.5 UA;
- Sa densité est de  $0.69 \text{ g/cm}^3$ .



## 1. Présentation

Saturne est la sixième planète du système solaire. Elle est la plus lointaine des planètes visibles à l'oeil nu de la Terre. C'est une géante gazeuse, comme Jupiter, Uranus et Neptune. Elle se compose en majorité d'hélium et d'hydrogène. C'est une des causes de son fort aplatissement aux pôles (le diamètre de l'équateur et celui du pôle diffèrent de 10 %) ainsi qu'une rapide rotation sur elle-même. Des vents violents vont jusqu'à 500 m/s dans la région équatoriale. Saturne fait un tour sur elle-même en environ 10h30. Elle est aussi la seule planète du système solaire dont la densité est inférieure à 1, celle de l'eau. Notons que la densité de la planète n'est pas homogène et que le noyau est plus lourd que la surface car il est rocheux.

La découverte de Saturne est un peu spéciale. En 1610, Galilée fut le premier à apercevoir Saturne à l'aide d'un télescope. Il pensa que Saturne était un triplet de corps célestes. En 1655, Huygens constatant que Saturne est entourée d'anneaux, l'identifia comme une planète.

## 2. Les satellites

Saturne compte 62 satellites aussi appelés lunes.

En 1655, Huygens découvrit la première lune de Saturne, Titan. C'est son plus grand satellite.

Titan est le second plus grand satellite du système solaire (après Ganymède de Jupiter), plus volumineux que Mercure ou Pluton. Ce satellite ressemble à ce qu'était la Terre il y a longtemps par ses phénomènes météorologiques, lorsque la vie n'y était pas encore développée. En revanche, il y fait beaucoup plus froid :  $-179^{\circ}\text{C}$ .

### 3. Les anneaux

L'origine des anneaux est maintenant mieux connue, grâce à la sonde Cassini. Ce ne sont pas des objets propres à Saturne. Les anneaux sont une structure universelle, observable sur d'autres planètes, voire exoplanètes. Par exemple sur Jupiter, Uranus, Neptune, même s'ils sont presque transparents, plus petits, moins denses et moins brillants.

Les astronomes en ont identifié 7 principaux, classés en fonction de la date de leur découverte. Ils sont formés de poussière et de blocs de glace. Ceux-ci mesurent entre 10 cm et quelques mètres. Ils s'assemblent et se désassemblent au cours de leur révolution autour de Saturne.

Les anneaux sont épais de 10 m à 100 m d'épaisseur pour un diamètre compris entre 135 000 km et 1 000 000 km. Cette épaisseur en fait les objets les plus fins du système solaire.

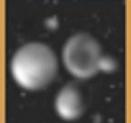
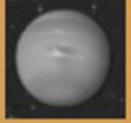
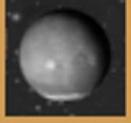
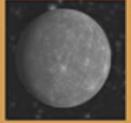
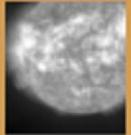
Dans certaines régions, bien que les anneaux ne soient pas des disques solides, ils sont si denses qu'ils empêchent la lumière du Soleil de passer. Les anneaux de Saturne sont encore aujourd'hui un lieu où se forment des satellites.

### 4. Les missions

Des missions ou sondes ont exploré Saturne : Pionner 11, Voyager 1, Voyager 2, et la sonde Huygens ainsi que la principale, Cassini (étudie la magnétosphère et Titan).

### 5. Parcours

Montez la rue jusqu'au carrefour avec la rue de Bruxelles.  
Tournez à droite,  
Avancez d'une centaine de mètres jusqu'à la bache suivante.



# Uranus : la planète couchée

Quelques chiffres sur Uranus :



- Sa densité est égale à  $1.27 \text{ g/cm}^3$  ;
- Sa masse est 14.5 plus élevée que celle de la Terre ;
- 19.2 U.A. la séparent du Soleil ;
- Son diamètre est d'environ 50 000 km.

## 1. Découverte

Uranus est la première planète découverte grâce au télescope par William Herschel en 1781 qui pensait tout d'abord, que ce n'était qu'une comète. Et c'est en 1783 qu'il se rendit compte que c'était une planète. Uranus n'a été visitée que par une seule sonde, « Voyager 2 », le 24 janvier 1986.

## 2. Composition et atmosphère

Uranus est la troisième des quatre planètes géantes gazeuses en partant du Soleil. Celles-ci sont caractérisées par une température très basse due à leur éloignement au Soleil. Uranus, pour sa part, est principalement composée de roches et de diverses glaces. Son noyau n'est pas rocheux mais composé en majorité d'éléments gelés (eau, méthane et ammoniac). Son atmosphère est constituée d'environ 83% d'hydrogène, 15% d'hélium ainsi que d'ammoniac et de méthane.

### 3. Caractéristiques

Sa principale caractéristique est la forte inclinaison de son axe de rotation. En effet, selon le pôle considéré, l'inclinaison de son axe de rotation est soit légèrement supérieure à  $90^\circ$ , soit légèrement inférieure à  $90^\circ$ . En d'autres mots, l'axe de rotation d'Uranus est presque couché sur son plan orbital, contrairement aux autres planètes. Comme un seul pôle est constamment exposé au Soleil, le jour y est éternel et de même pour la nuit au pôle opposé. Le méthane présent dans son atmosphère absorbe la lumière rouge, ce qui lui donne sa couleur bleue.

### 4. Anneaux

Après la découverte des célèbres anneaux de Saturne, on dénombra 13 anneaux principaux autour d'Uranus. Ils sont très sombres et composés de particules relativement grosses (dont le diamètre varie de 0.2 à 20 m) ainsi que de fines poussières. Le plus brillant d'entre eux est connu sous le nom d'Epsilon.

### 5. Satellites

Uranus possède 27 satellites dont 10 découverts par « Voyager 2 ». Le plus grand, nommé Titania, est reconnu comme le huitième satellite par ordre de grandeur dans le système solaire et est, avec Obéron, un des premiers satellites découverts.

### 6. Parcours

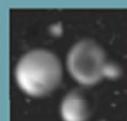
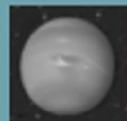
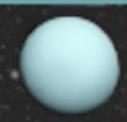
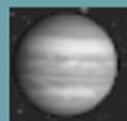
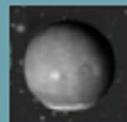
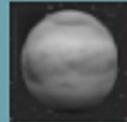
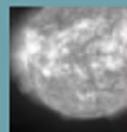
Prenez la première à droite.

Descendez toute la rue jusqu'à l'Arsenal, dont vous traversez le parking.

Sortez du parking et prenez la première à droite pour rentrer dans un nouveau parking.

Traversez le porche du "Nom de la Rose".

La bâche de Neptune se trouve sur votre droite.



# Neptune : la planète découverte par les mathématiques

Quelques chiffres sur Neptune :



- Sa masse est 17 fois plus élevée que celle de la Terre ;
- Sa densité est égale à  $1.64 \text{ g/cm}^3$  ;
- 30 U.A. la séparent du Soleil ;
- Son diamètre est d'environ 50 000 km.

## 1. Découverte

Galilée fut le premier à observer Neptune, en 1612. Cependant, il ne la répertorie qu'en tant qu'étoile. Par après, les deux mathématiciens Adams et Leverrier remarquent qu'Uranus ne suit pas une orbite tout à fait normale et donc qu'une autre planète en perturbe la trajectoire. Ils calculent donc les coordonnées théoriques de Neptune que Leverrier transmet à Galle et d'Arrest. Ces derniers observent alors Neptune le 23 septembre 1846, au moyen d'un télescope - Neptune étant invisible à l'œil nu. Jusqu'à présent, Neptune n'a été visitée que par une seule sonde, la sonde « Voyager 2 », en août 1989.

## 2. Composition et atmosphère

Neptune est la dernière planète géante gazeuse, en partant du Soleil. Comme pour les autres géantes gazeuses, la température à sa surface est très faible :  $-220^\circ\text{C}$  ! Par contre, son noyau rocheux est extrêmement chaud :  $7000^\circ\text{C}$ , soit une température supérieure à celle de la surface du Soleil.

L'atmosphère de Neptune est principalement constituée de composés volatils : hydrogène, hélium, méthane,... D'ailleurs, la couleur bleue de Neptune est en partie due à la présence de

méthane dans son atmosphère (tout comme Uranus). A la surface de Neptune, on observe également des taches sombres : il s'agit de tempêtes, pouvant atteindre 2000 km/h (9 fois plus violentes que celles sur Terre). Ces vents sont les plus rapides du système solaire. Sur l'image, nous pouvons observer une tache beaucoup plus grosse que les autres : il s'agit de la « grande tache sombre » de Neptune. Cependant, des images prises par le télescope Hubble en 1994 ont montré que cette tache avait disparu.

### 3. Caractéristique

Étant la dernière planète du système solaire, Neptune est la planète à avoir la plus longue période de révolution autour du Soleil : 165 ans pour effectuer un tour complet ! C'est d'ailleurs en 2011 que Neptune acheva sa première révolution depuis sa découverte en 1846.

### 4. Anneaux

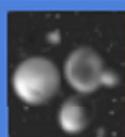
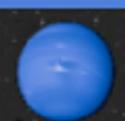
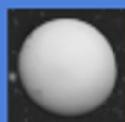
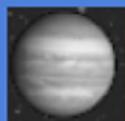
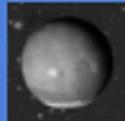
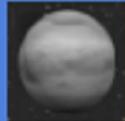
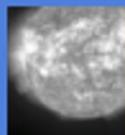
L'existence d'anneaux autour de Neptune a été prouvée grâce à la sonde « Voyager 2 ». On en dénombre six principaux, très sombres et peu visibles ; on ne connaît pas leur composition ni leur origine. Le plus célèbre de ces anneaux s'appelle Adams.

### 5. Satellites

Neptune possède 13 satellites, dont le plus connu et le plus grand est Triton. Parmi ces 13 satellites, 6 ont été découverts par la sonde « Voyager 2 ». Triton orbite autour de Neptune suivant un mouvement rétrograde (c'est-à-dire à l'inverse du sens de rotation de Neptune) en approximativement 6 jours. De plus, Triton est extrêmement froid :  $-235^{\circ}\text{C}$  à sa surface! Malgré cette température très froide, beaucoup de geysers sont présents sur Triton. Ceux-ci propulsent de l'azote et de la poussière à plus de 8 km de haut.

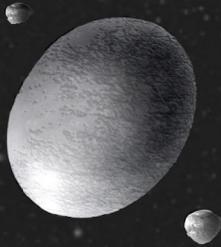
### 6. Parcours

Partez du côté gauche de la bêche. Une fois sur la rue, tournez à droite puis encore à droite. Traversez et avancez un peu pour observer la dernière bêche!



# La ceinture de Kuiper

Quelques chiffres sur la ceinture de Kuiper :



Haumea

- Sa masse est estimée au maximum à 0.1 fois celle de la Terre ;
- Elle se situe entre 30 et 55 U.A. du Soleil ;
- Sa température moyenne est approximativement de - 240°C.

## 1. Origine

À l'origine, la ceinture de Kuiper serait constituée d'objets de toutes tailles, gravitant autour du Soleil, ne parvenant pas à former une planète. Les plus grands auraient été éjectés à cause de fréquentes collisions avec d'autres corps. A l'heure actuelle, il n'y a plus que des petits objets dont le diamètre est inférieur à 3000 km.

Ce ne sont, néanmoins, que des hypothèses non vérifiées. Afin de les valider, il faudrait, idéalement, prévoir une expédition sur place pour explorer la ceinture et recueillir des échantillons.

## 2. Comparaison avec la ceinture d'astéroïdes.

La ceinture de Kuiper est 20 fois plus étendue que la ceinture d'astéroïdes. Elle est, également, plusieurs centaines de fois plus lourde. Elle est composée de plusieurs planètes naines tandis que la ceinture d'astéroïdes n'en possède qu'une seule à l'heure actuelle.

La ceinture de Kuiper a été découverte plus d'un siècle après la ceinture d'astéroïdes.

### 3. Histoire

Le premier objet, hormis Pluton en 1930 et son plus gros satellite par la suite, a été découvert en 1992. Cet objet n'a pas de nom propre car le nom choisi par les découvreurs était déjà pris. Il est uniquement désigné par sa référence : (15760) 1992 QB1. Les découvreurs sont David Jewitt et Jane Luu. A l'époque, Pluton était encore considéré comme une planète.

La ceinture de Kuiper tient son nom de Gérard Kuiper, qui fut le premier à émettre l'hypothèse, en 1951, de l'existence de cette ceinture. Cependant, sa théorie n'était pas exacte puisqu'il avait supposé que la ceinture n'existait plus.

En 1930, Frederick C. Léonard, après la découverte de Pluton, fut le premier à énoncer l'hypothèse selon laquelle Pluton n'était que le premier d'une série de corps dans cette région. A partir de 1992, de nombreux autres ont été découverts. Ces nouvelles révélations sur des objets proches de Pluton (en distance et en taille) ont poussé la communauté scientifique à rétrograder celle-ci au rang de planète naine. La présence d'un corps plus lourd, Eris, et la faible masse de Pluton, inférieure à celle de la Lune, ont également joué un grand rôle.

Avec les techniques actuelles, la découverte d'un objet de la ceinture de Kuiper est devenue un fait banal.

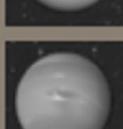
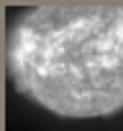
### 4. Formes

La ceinture de Kuiper est principalement composée de petits corps, de formes variables, ou de planètes naines telles que Pluton, Haumea, MakeMake... Ces dernières ont des formes plus sphériques du fait de leur gravité. Certains objets peuvent avoir des satellites. Pluton en a 4, dont Charon, le plus gros, ayant une masse moitié de celle de Pluton.

### 5. Caractéristiques

Les constituants les plus fréquents des objets de la ceinture de Kuiper sont des composés volatiles gelés tels que le méthane, l'ammoniac ou encore l'eau.

A l'heure actuelle, on recense plus de 70 000 corps ayant un diamètre supérieur à 100 km.



Les images proviennent du site NASA. [http:// www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)

Ce livret, ainsi que les bâches et l'histoire ont été réalisés par les étudiants de bac 3 Mathématique, dans le cadre du travail interdisciplinaire (SMATB310):

Manon Bataille, Julie Carbonnelle, Laetitia Dehan,  
Céline Delahaut, Morgane Dumont, Marine Gariup,  
Loucas Gavira Montecavalli, William Henrotin, Marie Leroy,  
Stéphanie Marchal, Anaïs Meurist,  
Cécile Michel, Sophie Mouffe, Sven Moulin, Gaëlle Picard,  
Marie Pierard, Gwendoline Planchon,  
Elodie Ramelot, Alessia Selle.

Nous tenons à remercier particulièrement

- André Füzfa;
- Anne Lemaitre;
- Charlotte Tannier et Audrey Compère;
- Atout Sciences et Promosci;
- Le centre Interuniversity Scientific Computing Facility (iscf) pour l'utilisation de la machine Antarès;
- Dany, pour les dessins des extraterrestres.

L'aide de chacun fut très précieuse.

Un remerciement spécial au service technique et au service des relations extérieures de l'Université de Namur et à la ville de Namur.

De plus, nous souhaitons remercier l'Université de Namur (FUNDP), qui nous a donné les autorisations nécessaires à la bonne réalisation de notre projet.

Nous remercions aussi nos sponsors:

- Action de Recherche Concertée en COSmologie (ARCCOS);
  - Service public de la Wallonie (DG06);
  - Atout Sciences;
  - Département de Mathématique de l'Université de Namur;
- sans qui le projet n'aurait pas existé.



Vous pouvez poursuivre votre visite à l'exposition  
« Univers Face A / Face B » qui se situe à la  
bibliothèque universitaire.



Wallonie



Service public  
de Wallonie

---

Avec le soutien de la DGO6  
Département du Développement  
Technologique

