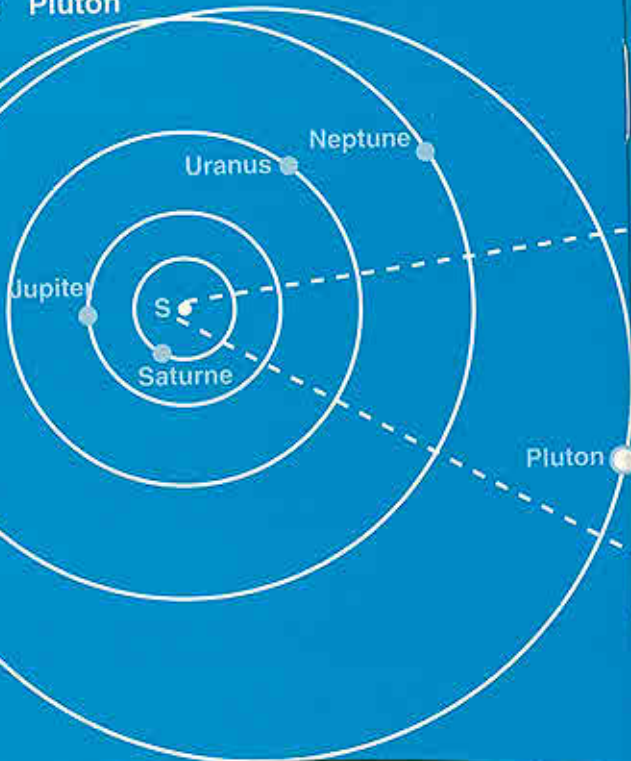


## Légende

- Planète tellurique
- Planète gazeuse
- Pluton

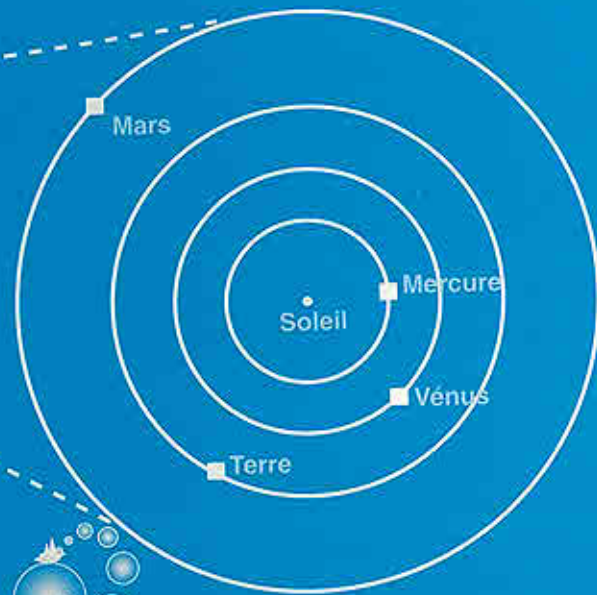


Position des planètes sur leur orbite  
en janvier 2003.

## Sentier planétaire

ou

Nanopromenade\* dans le système solaire



*Solitaire Ariane ou le voyage solaire...*

Parmi la multitude de galaxies\* qui peuplent l'Univers, la notre, la Voie Lactée, renferme cent milliards d'étoiles\*.

Ami terrien, je te propose de voyager dans le système solaire en partant de notre étoile, le Soleil, pour rejoindre Pluton. Au cours de notre promenade nous allons recouper les orbites\* des différentes planètes\*, matérialisées sur le chemin par un panneau.

Attention !

A l'échelle choisie : **1 milliardième =  $10^{-9}$** , chaque fois que tu parcoures un mètre (environ 2 pas) sur le terrain, tu aurais parcouru un milliard de mètres ( $10^9$ ) soit un million de kilomètres ( $10^6$ ) dans l'espace !!!

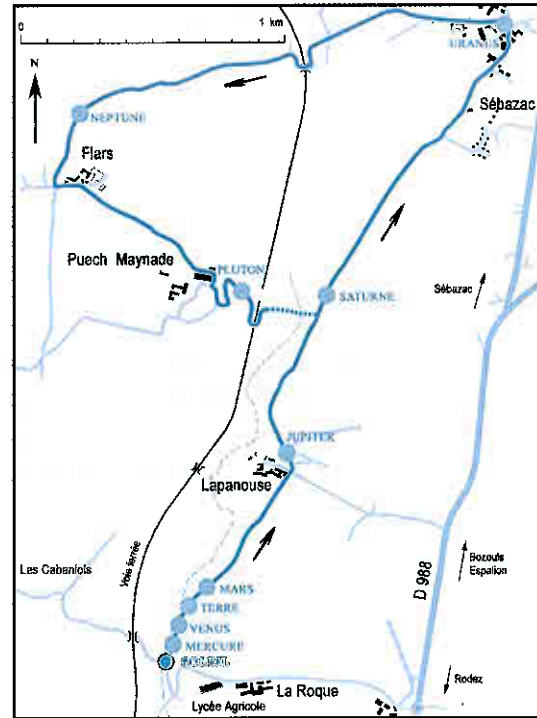
De même pour les diamètres, une planète de 1 cm de diamètre sur le panneau, aurait en réalité 1 milliard de centimètres ( $10^9$ ) de diamètre soit 10 millions de mètres ( $10^7$ ) ou 10 000 kilomètres ( $10^4$ ).

Le sais-tu ?  
Un nanomètre = un  
milliardième de mètre, c'est  
donc une nanopromenade  
que nous allons réaliser.



## Le trajet

Réalisable à pied, en vélo...  
Longueur jusqu'à Pluton : environ 6 km  
Retour au point de départ : environ 7,5 km  
Durée : 2 - 3 heures à pied



Départ : sentier pédestre de La Roque à Lapanouse. A Lapanouse, poursuivre vers Sébazac direction Nord. Longer Sébazac qui reste sur votre droite, dans Sébazac, au niveau du panneau Uranus, suivre la piste goudronnée qui descend à gauche et qui mène au pont enjambant la voie ferrée. Passer le pont, prendre tout de suite à droite, puis à gauche sur cette piste encore goudronnée. A Flars prendre à gauche le chemin qui mène à Puechmaynade. Longer le domaine de Puechmaynade en le laissant à droite et prendre à gauche la piste en lacet qui descend vers la voie ferrée. Traverser et poursuivre pour retrouver le chemin qui ramène au point de départ.

# SOLEIL

Te voilà au point de départ, face à l'astre du jour.  
Chausse tes bottes de 7 lieues...



**Période de rotation\*** : 25 jours  
**Diamètre équatorial** : 1 400 000 km  
**Masse (Terre = 1)** : 1 250 000 masses terrestres  
**Masse en kg** :  $2.10^{30}$  kg  
**Température moyenne de surface** : 5500 °C  
**Composition** : 92 % d'hydrogène  
7,8 % d'hélium

C'est une étoile de taille moyenne née il y a environ 5 milliards d'années, elle en est presque à la moitié de sa vie. Si elle est aussi brillante c'est grâce à des transformations nucléaires (fusion) qui libèrent beaucoup d'énergie.

...

« C'était il y a bien longtemps... un horrible monstre, enfermé dans le labyrinthe crétois, semait la terreur : Thésée, seul, osa l'affronter, et grâce au fil d'Ariane, il put s'échapper... Ariane aimait Thésée, mais Thésée l'abandonna. Pendant des siècles et des siècles, Ariane chercha Thésée. Un jour, enfin, elle aborda aux rivages de Guyane et, désespérée, elle implora une dernière fois le dieu SOL...



# MERCURE

Tu as déjà parcouru 57,9 m



**Distance moyenne au soleil** : 57,9 millions de km  
**Période de révolution\*** : 88 jours  
**Période de rotation\*** : 58 jours et 14 heures  
**Inclinaison de l'axe de rotation** : 0°  
**Diamètre équatorial** : 4878 km  
**Masse (Terre = 1)** : 0,06 masse terrestre  
**Température moyenne de surface** : 167 °C  
(de -170°C la nuit à +430°C le jour)  
**Atmosphère** : aucune  
**Satellites\*** : aucun

Cette planète ne possède ni eau, ni air, c'est un gros noyau de fer.

...

... un bruit violent la réveilla : des gerbes d'étincelles jaillissaient de son corps figé dans une raideur métallique. Emmerveillée, elle se sentit flotter dans l'espace et, devant elle, apparut le dieu Sol, resplendissant : "Thésée, dit-il, la dernière fois que je l'ai vu, il cherchait refuge sur une des planètes de mon système (solaire...).  
**MERCURE**, qui voit passer tant de voyageurs, pourra peut-être te renseigner..."



# VENUS

 Tu as déjà parcouru 108,2 m



**Distance moyenne au soleil** : 108,2 millions de km

**Période de révolution\*** : 224,7 jours

**Période de rotation\*** : 243 jours

**Inclinaison de l'axe de rotation** : 117,36°

**Diamètre équatorial** : 12 104 km

**Masse (Terre = 1)** : 0,82 masse terrestre

**Température moyenne de surface** : 464 °C

**Atmosphère** : 96,5% de dioxyde de carbone  
3,5% de diazote

**Satellites\*** : aucun

Monde torride et désolé.

On l'appelle "l'étoile du berger" mais c'est une planète !

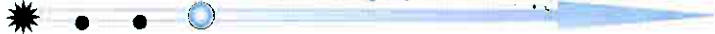


... Ariane reprit sa course à travers l'espace et parvint enfin à aborder Mercure. Mais Thésée ne s'y trouvait pas. Soudain, une lueur divine enflamma le ciel... **VENUS**, surgissant des brumes comme de l'écume de la mer, semblait vouloir protéger l'amante délaissée...



# LA TERRE

 Tu as déjà parcouru 149,6 m



**Distance moyenne au soleil** : 149,6 millions de km

**Période de révolution\*** : 365,24 jours soit 1 an

**Période de rotation\*** : 23 heures 56 minutes soit 1 jour

**Inclinaison de l'axe de rotation** : 23,45°

**Diamètre équatorial** : 12 756 km

**Masse en kg** :  $5,98 \cdot 10^{24}$  kg

**Température moyenne de surface** : 15 °C

**Atmosphère** : 78% de diazote  
21% de dioxygène

**Satellites\*** : la Lune

Les cosmonautes américains ont marché pour la première fois sur la **Lune** le 20 juillet 1969.

Distance moyenne à la terre : 384 400 km

Période de révolution : 27 jours

Période de rotation : 27,32 jours

Diamètre équatorial : 3476 km

Masse :  $734,83 \cdot 10^{20}$  kg

La Terre est la seule planète connue à posséder de l'eau sous les trois états (solide, liquide et gazeux) et à abriter la vie.



... Alors, craignant la surchauffe, Ariane se dirigea vers la **TERRE**, elle reconnut soudain le lieu de son abandon, et n'eut pas le courage d'atterrir...



# MARS



Tu as déjà parcouru 227,9 m

**Distance moyenne au soleil** : 227,9 millions de km

**Période de révolution\*** : 687 jours

**Période de rotation\*** : 24 heures 37 minutes

**Inclinaison de l'axe de rotation** : 25,2°

**Diamètre équatorial** : 6794 km

**Masse (Terre = 1)** : 0,11 masse terrestre

**Température moyenne de surface** : - 50 °C

**Atmosphère** : 95% de dioxyde de carbone  
3% de diazote

**Satellites\*** : les 2 plus gros : Phobos et Déimos

Elle est aussi appelée la planète rouge.  
Personne n'a démontré de façon certaine que la vie ait existé sur Mars, mais...

\*\*\*

... *Bouleversée, elle se laissa flotter dans l'espace jusqu'à une planète rougeâtre : MARS, qui lui conseilla d'aller consulter son papa, dieu des dieux, omniscient et omnipotent...*



# Ceinture d'astéroïdes



Entre Mars et Jupiter, environ 18 000 astéroïdes sont répertoriés. Ils circulent sur des orbites entre 300 et 495 millions de km du Soleil.

Un **astéroïde** est un corps céleste, de petite taille, fait de roches.

On pense que ce sont des résidus du système solaire primitif qui n'ont pu s'agglomérer et former une planète, peut-être à cause de l'attraction exercée par Jupiter. Certains d'entre eux sont des fragments issus de collisions.

\*\*\*



... Elle traversa une pluie d'astéroïdes...



# JUPITER

Tu as déjà parcouru 778,3 m 

**Distance moyenne au soleil :** 778,3 millions de km

**Période de révolution\* :** 11,9 ans

**Période de rotation\* :** 9 heures 50 minutes

**Inclinaison de l'axe de rotation :** 3,1°

**Diamètre équatorial :** 142 984 km l

**Masse (Terre = 1) :** 317,9 masses terrestres

**Température moyenne de surface :** - 150°C

**Atmosphère :** 82% de dihydrogène

17% d'hélium

**Satellites\* :** 16 au total. Les plus gros sont :  
Io, Europe, Ganymède, Callisto.

# SATURNE

Tu as déjà parcouru 1 427 m 

**Distance moyenne au soleil :** 1427,0 millions de km

**Période de révolution\* :** 29,5 ans

**Période de rotation\* :** 10 heures 40 minutes

**Inclinaison de l'axe de rotation :** 26,7°

**Diamètre équatorial :** 120 536 km

**Masse (Terre = 1) :** 95,1 masses terrestres

**Température moyenne de surface :** - 180 °C

**Atmosphère :** 93% de dihydrogène


7% d'hélium

**Satellites\* :** 18 au total. Les 5 plus gros  
sont : Titan, Rhéa, Japet, Dioné,  
Téthys

C'est la géante des planètes !

\*\*\*

... et entendit la voix de **JUPITER**, dieu des dieux : « ne  
perds pas courage, Ariane, tu gagneras : les  
anneaux de Saturne éclaireront ta route.  
Bientôt tu la retrouveras, sans nul doute !  
Crois moi, un jour, crois moi, tu me  
remercieras ! » ...




Découverte en 1655.

Saturne possède de nombreux anneaux  
constitués de blocs solides en orbite autour de la  
planète.

\*\*\*

... Ariane s'élançait vers **SATURNE**, quand, soudain,  
elle se souvint des anneaux de la mystérieuse  
planète : ils interdisaient toute approche :  
Thésée ne pouvait y avoir trouvé refuge...



# URANUS

Tu as déjà parcouru 2871 m



**Distance moyenne au soleil** : 2 871,0 millions de km

**Période de révolution\*** : 84,07 ans

**Période de rotation\*** : 17 heures 14 minutes

**Inclinaison de l'axe de rotation** : 97,8°

**Diamètre équatorial** : 51 118 km

**Masse (Terre = 1)** : 14,5 masses terrestres

**Température moyenne de surface** : - 221 °C

**Atmosphère** : dihydrogène, méthane, hélium

**Satellites\*** : 15 au total. Les plus gros sont :  
Titania, Obéron, Umbriel, Ariel

Découverte en 1781.

...

... Elle orienta alors sa trajectoire vers **URANUS**.

Arrivée là, elle ne trouva que des cadavres  
d'hécatonchires et autres monstres : elle

comprit que Thésée était passé en ces lieux...

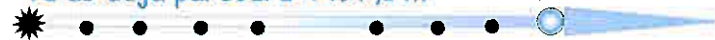
Horriifiée par la cruauté du spectacle, elle ne  
put cependant s'empêcher d'admirer la force et le

courage de celui qu'elle aimait ; l'espoir renaissait,  
Thésée était vivant ! Qui mieux que le dieu de la mer  
pouvait avoir aperçu le grand navigateur ? ...



# NEPTUNE

Tu as déjà parcouru 4497,1 m



**Distance moyenne au soleil** : 4497,1 millions de km

**Période de révolution\*** : 164,8 ans

**Période de rotation\*** : 16 heures 3 minutes

**Inclinaison de l'axe de rotation** : 29,5°

**Diamètre équatorial** : 50 538 km

**Masse (Terre = 1)** : 17,2 masses terrestres

**Température moyenne de surface** : - 220 °C

**Atmosphère** : dihydrogène, méthane, hélium

**Satellites\*** : 8 au total. Les plus gros sont :  
Triton, Larissa, Protéus

Découverte en 1846.

Neptune possède elle aussi des anneaux.

...

... Ariane se précipita vers **NEPTUNE** : là, sur  
le rivage, elle reconnut le beau navire blanc  
abandonné, mais de Thésée, nulle trace...



# PLUTON

Tu as déjà parcouru 5913,6 m.

Ton voyage est terminé !



**Distance moyenne au soleil :** 5913,6 millions de km

**Période de révolution\* :** 248,5 ans

**Période de rotation\* :** 6 jours et 9 heures

**Inclinaison de l'axe de rotation :** 120°

**Diamètre équatorial :** 2324 km

**Masse (Terre = 1) :** 0,002 masse terrestre

**Température moyenne de surface :** - 230 °C, planète formée de  
glace

**Satellites\* :** 1 : Charon

Découverte en 1930.

Planète la plus éloignée du soleil, mais aussi la plus petite, ce qui pourrait laisser penser qu'il s'agit en fait d'un ancien satellite de Neptune ayant échappé à l'attraction de cette planète à la suite d'une collision avec un autre corps. Il existe d'autres hypothèses sur son origine.

\*\*\*

... Elle atteignait les confins du système solaire, il ne restait plus que **PLUTON**. Celui-ci, du fond des ténèbres, lui jeta ces mots cruels : « Thésée, l'infidèle repose aux Enfers, il est mon prisonnier pour l'éternité ! »



## Quelques définitions :

**Astre :** corps céleste

**Astronomie :** science qui étudie les astres

**Comète :** astre formé loin du soleil, boulé de glace et de poussières, devient visible à proximité du soleil dont elle reflète la lumière

**Etoile :** sphère de gaz très chauds au cœur de laquelle se produisent des réactions nucléaires sources de lumière et de chaleur.

**Galaxie :** ensemble formé de quelques millions à quelques milliards d'étoiles liées par la gravité et qui se déplacent dans le milieu interstellaire. Les galaxies se regroupent en amas dans l'Univers.

**Météorite :** fragment de roche, provenant de l'espace qui pénètre dans l'atmosphère terrestre et s'enflamme. Les fragments les plus gros peuvent atteindre la Terre ou une autre planète.

**Orbite :** trajectoire courbe (elliptique ou circulaire) d'une planète autour du soleil ou d'un satellite autour de sa planète.

**Planète :** corps céleste non lumineux par lui-même, il gravite autour d'une étoile dont il reflète la lumière.

**Période de révolution :** temps mis par un planète pour faire un tour complet autour du soleil.

**Période de rotation :** temps mis par une planète pour faire un tour complet sur elle-même.

**Satellite :** corps en mouvement autour d'une planète. Il existe des satellites naturels : la Lune, Io ... mais l'Homme a mis en orbite des satellites artificiel : Spot...

## Quelques chiffres

**Unité astronomique** = U.A. distance de la Terre au soleil (environ 150 millions de km)

**Vitesse de la lumière** = 300 000 km/s. A cette vitesse, il faut 8 minutes à la lumière du soleil pour atteindre notre Terre, mais, il lui faut 5h30 pour arriver sur Pluton !!!

**Année lumière** = distance parcourue par la lumière en une année.

1 année lumière  $\approx 1.10^{13}$  km = 10 000 milliards de km

Bravo ! Tu as parcouru le système solaire à l'échelle 1 milliardième, mais pour atteindre l'étoile la plus proche du soleil il te faudrait encore parcourir 40 000 km soit faire le tour de la Terre au niveau de l'équateur !

Et, en conservant toujours la même échelle, si tu voulais te rendre chez notre voisine, la galaxie la plus proche, la galaxie d'Andromède qui se trouve à 2 millions d'années lumières tu devrais parcourir :

- ★ 80 000 km,
- ★ 2 millions de km,
- ★ 20 000 millions de km,
- ★ 20 milliards de km ?

*Cocher la bonne réponse.*

*Réponse page suivante.*

## Année scolaire 2002-2003

Réalisé par les élèves :

- classe de CM<sub>2</sub> école du Stade ONET-LE-CHÂTEAU (12)
- classe de 2<sup>nde</sup> 524 Lycée F.FOCH RODEZ (12)
- club d'astronomie Lycée F.FOCH RODEZ (12)

encadrés par les équipes pédagogiques de l'école du stade et du lycée Foch.

*Réponse question page précédente* : les deux dernières propositions sont exactes et identiques.

Nous remercions :

- le lycée Foch,
- la commune d'Onet-le-château,
- la commune de Sébazac,
- l'école du Stade,
- l'association départementale d'astronomie : Andromède,
- la cité de l'espace à Toulouse,
- l'astrophysicienne Sylvie Vaclair,

pour leur soutien moral et financier ou leurs aides dans le domaine scientifique, ce qui nous a permis de mener à terme notre projet.

Fascicule offert par les partenaires du projet :

