

# L'Association Narbonnaise d'Astronomie Populaire (ANAP)

vous invite à une promenade  
dans le système solaire

Une bien belle étoile



La nôtre

# Les postes d'observations



# Au-dessus de nos têtes, nuit et jour

**Des planètes;**

**Des satellites;**

**Des étoiles;**

**Des nébuleuses;**

**Des amas d'étoiles;**

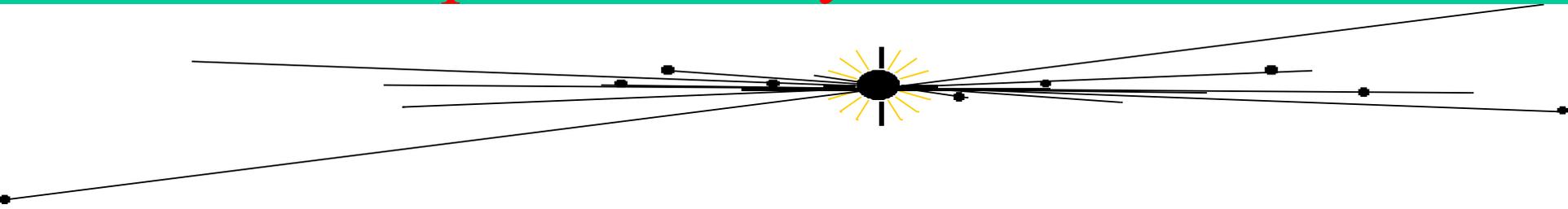
**Des galaxies;**

**Des amas de galaxies;**

**L'Univers;**

**Et sous nos pieds, ... la Terre**

# La troisième planète du système solaire, la notre



Les planètes orbitent toutes autour du Soleil à des distances plus ou moins éloignées mais **sensiblement dans le même plan.**

**La plus proche du Soleil est Mercure, et la plus éloignée Neptune. Les planètes sont au nombre de 8.**

Dans cet ordre, on trouve Mercure, Vénus, la Terre, Mars,  $\mu$ , Jupiter, Saturne, Uranus, et finalement, Neptune

# Chaque planète est différente

Les telluriques sont petites et constituées de matières denses.  
Elles sont proches du Soleil

Les gazeuses sont énormes et constituées de corps légers.  
Elles sont loin du Soleil

# Trois planètes différentes



EST



QUI

QUI ?

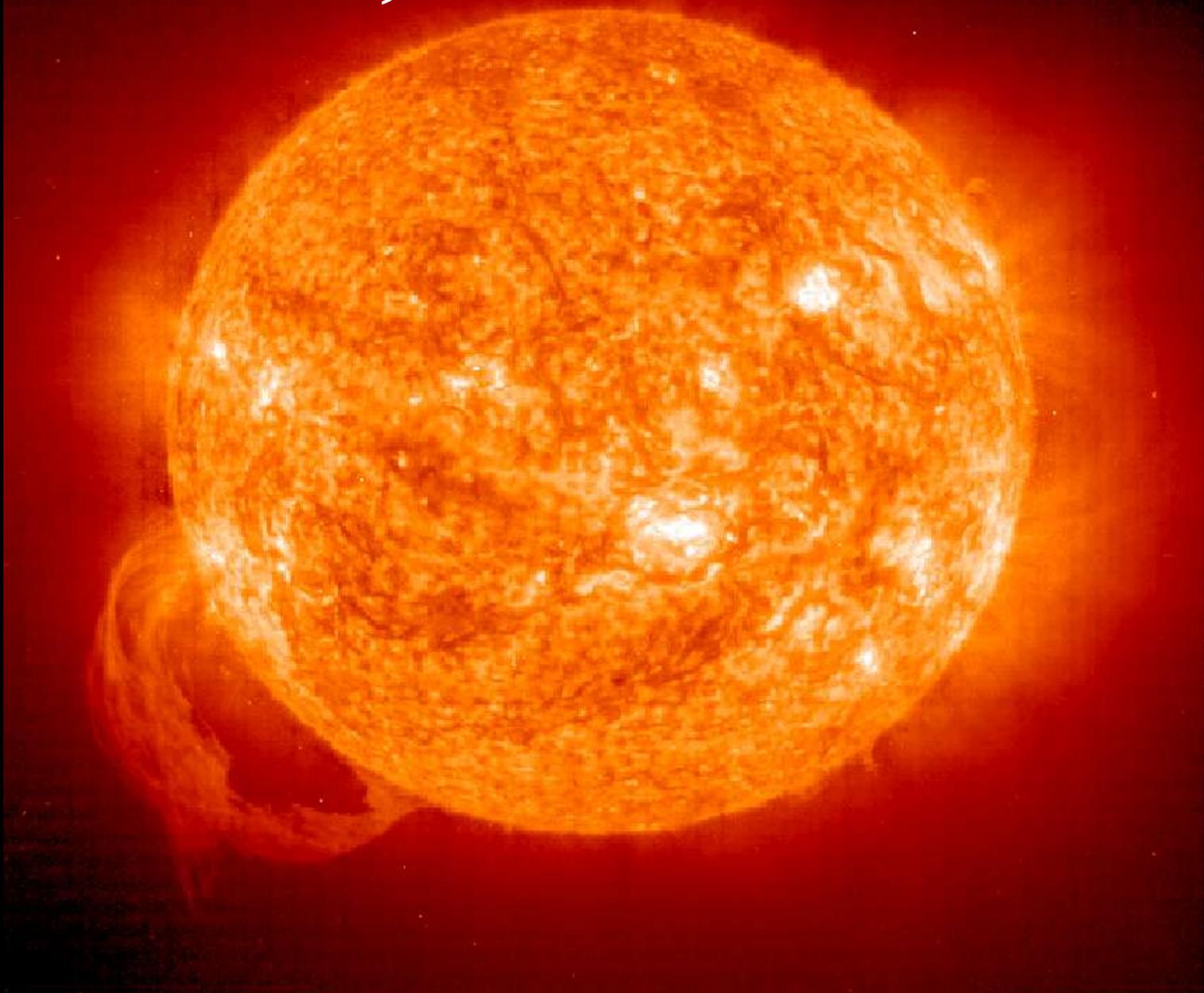
Jupiter à elle seule « pèse »  
75% de la masse planétaire

**Mais ne pèse presque rien à côté du Soleil**

Car le **Soleil** pèse **99,9 %** de  
tout le système solaire

Planètes, satellites, astéroïdes,  
et comètes... réunis.

# Le Soleil, un mastodonte

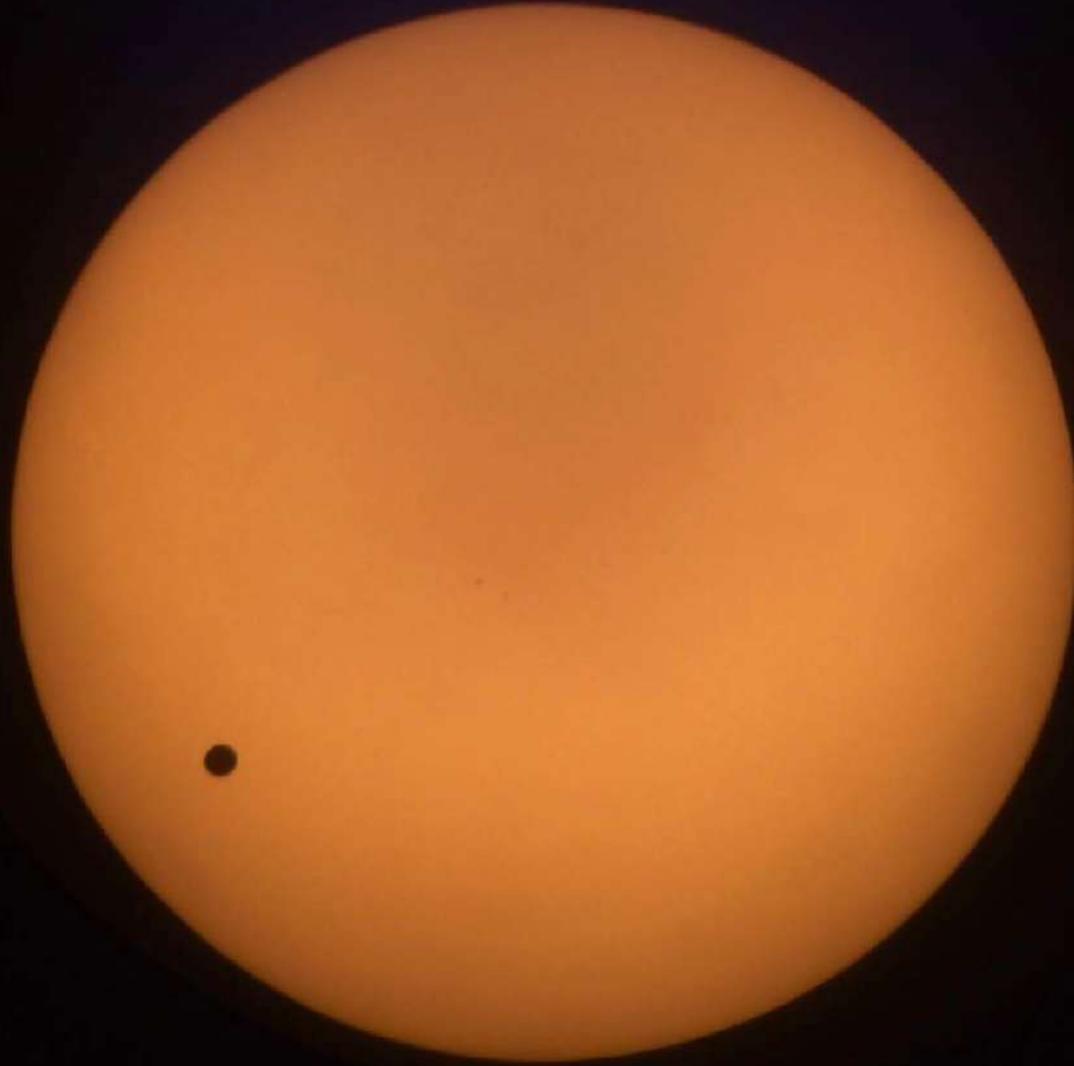


# La Terre ? Un microbe !



Terre à l'échelle

# Le passage de Vénus



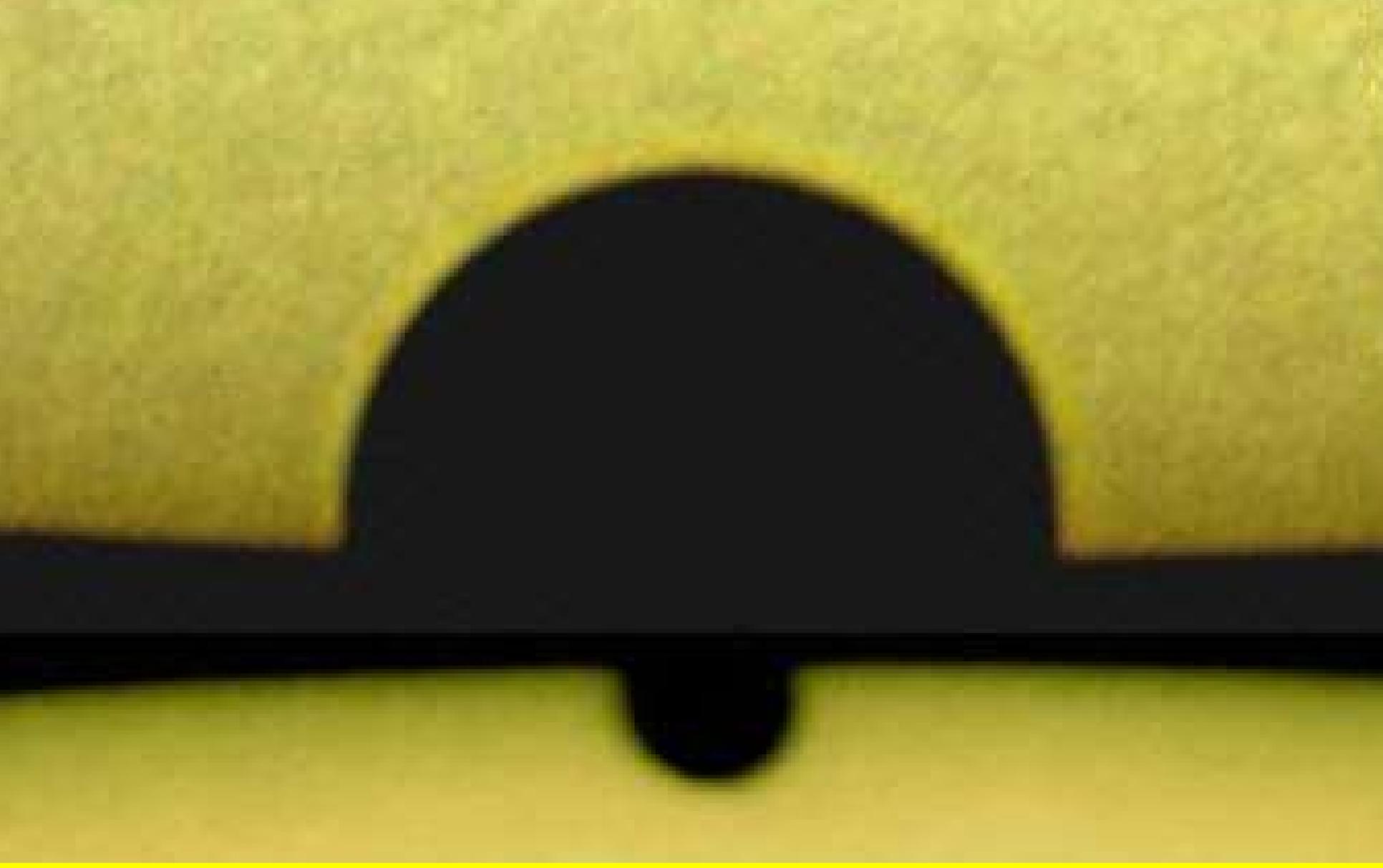
Une idée des tailles relatives entre les planètes et le Soleil ?

Non, un objet proche  
paraît plus important  
qu'un objet éloigné

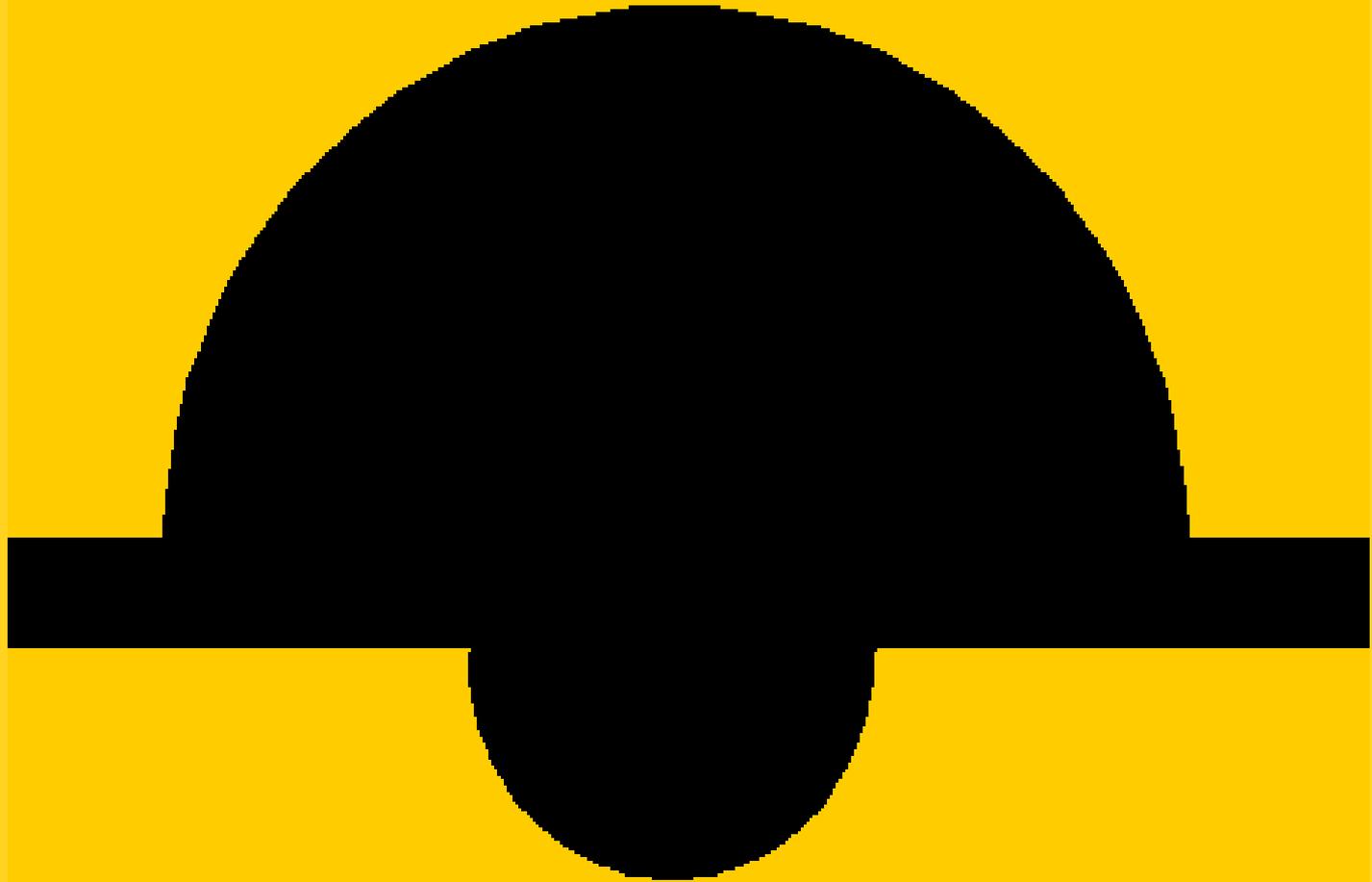


# Et le passage de Mercure





Taille apparente comparée Vénus/Mercure



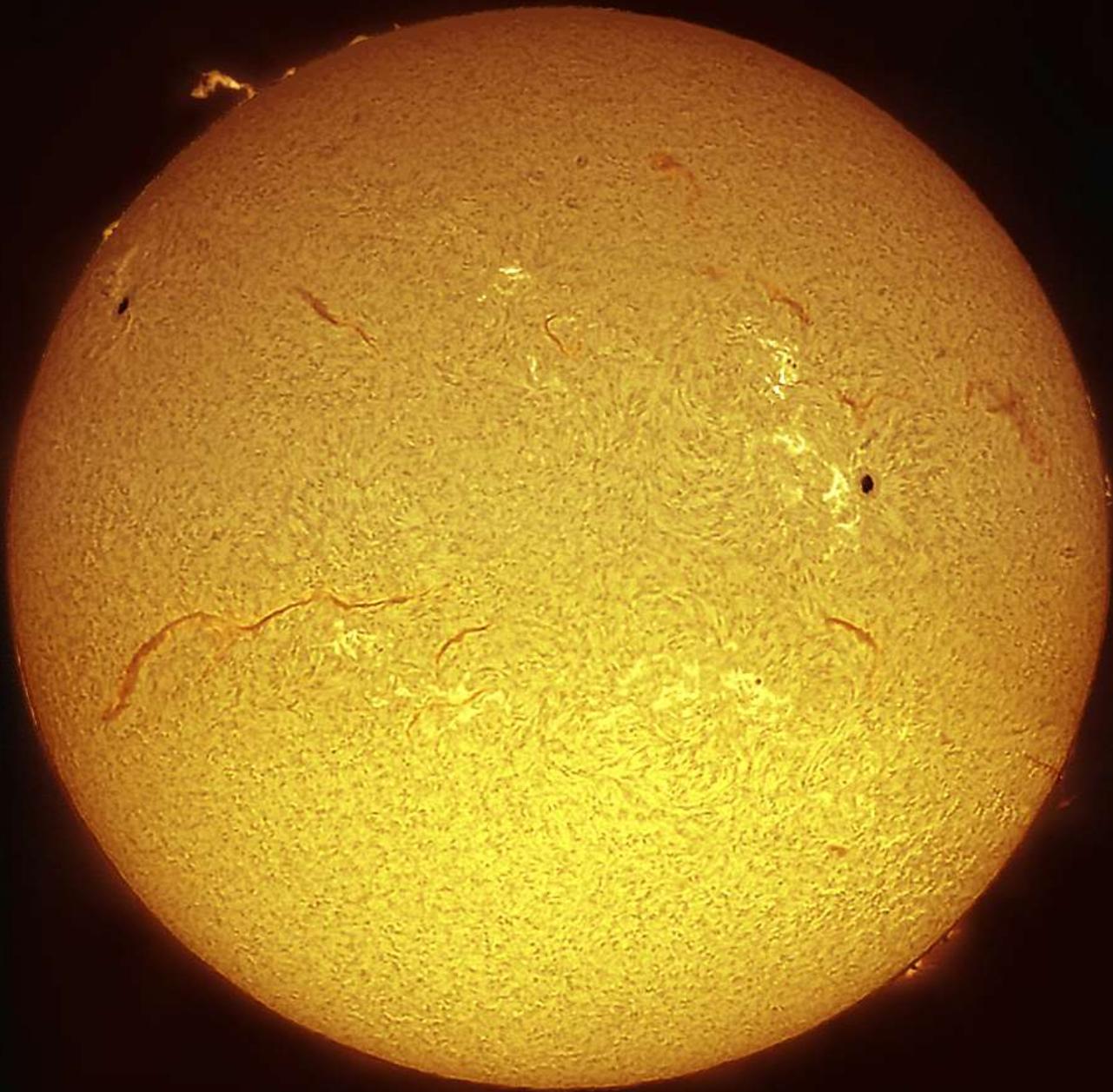
Taille réelle comparée Mercure/Vénus



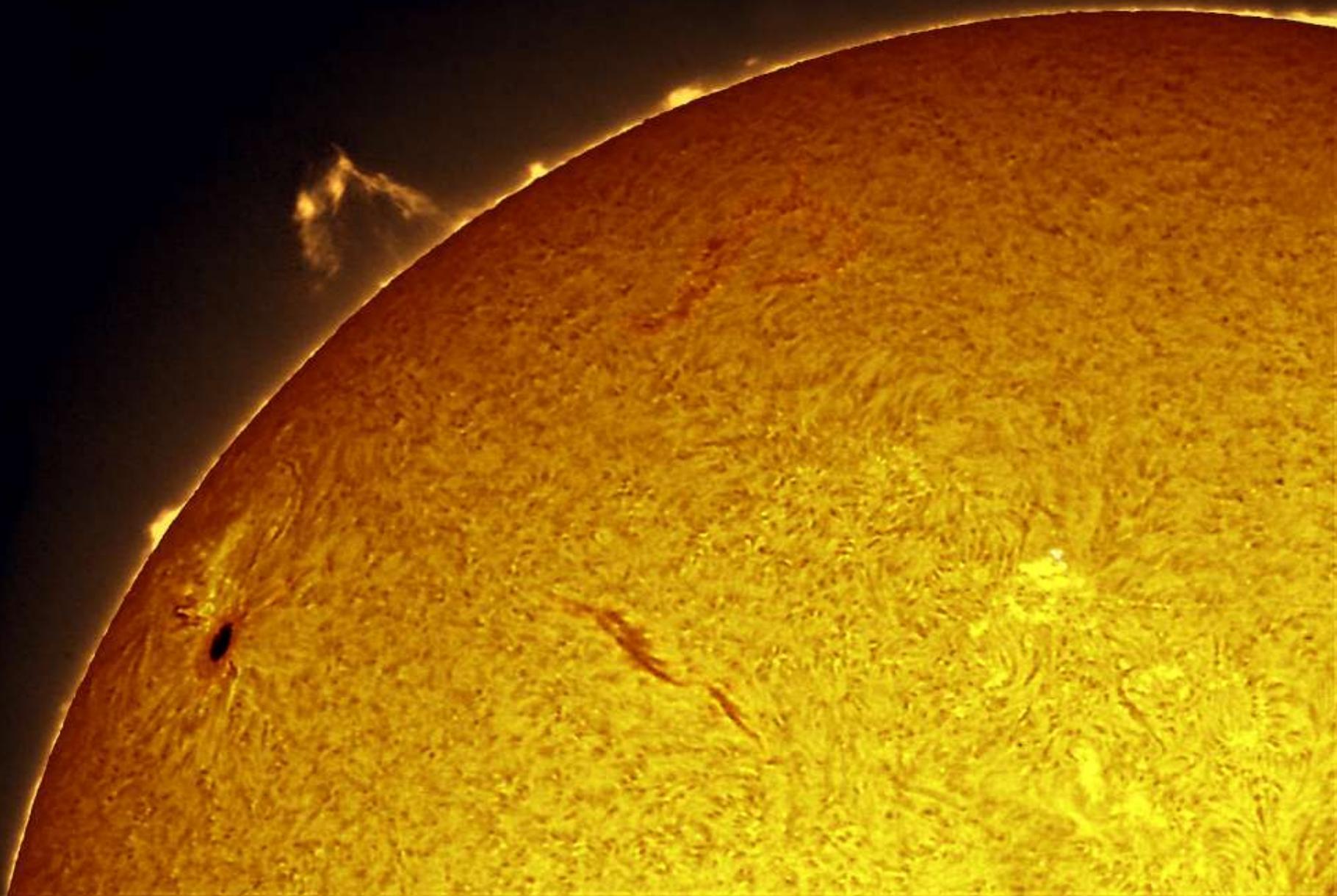
L'intérieur d'une étoile, la nôtre, le Soleil

# Image de la photosphère.

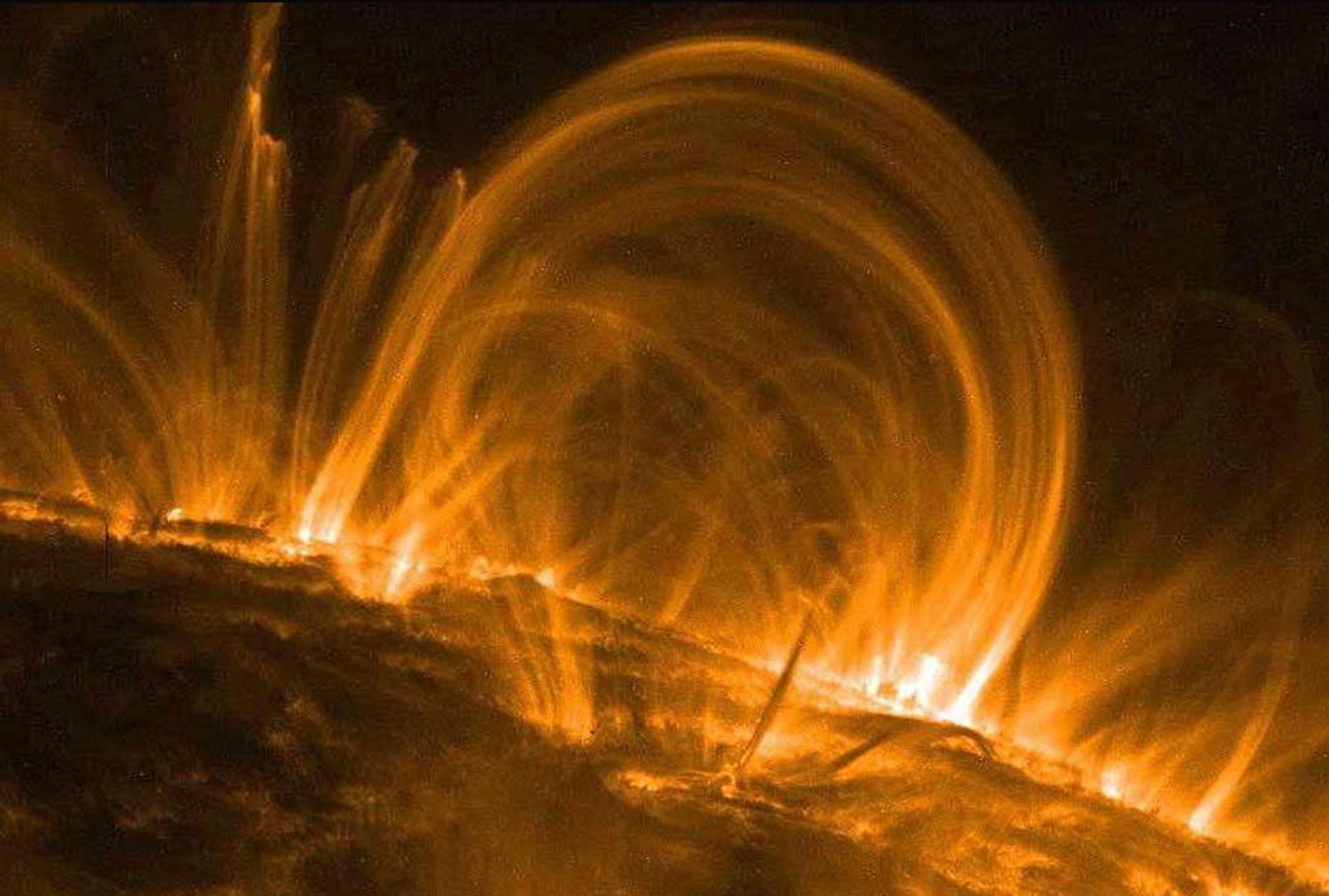




# Plus près du Soleil



Encore plus près



Des éjections de plasma par millions de tonnes, et des explosions



Pic Du Midi / Observatoire Midi-Pyrénées / CNRS  
Les Observateurs Associés / FIDUCIAL  
CLIMSO C1-L1 - Halpha Chromoclimscope  
Raw Image 6562.82 Å  
www.climso.fr  
2010/04/13 08:45:36

**Les  
Observateurs  
Associés ont  
le plaisir de  
vous offrir  
cette image  
de la  
couronne  
solaire en  
vous  
rappelant  
que le rayon  
du Soleil est  
de 700 000  
Km**



# La Terre dans le système solaire

La Terre, une planète

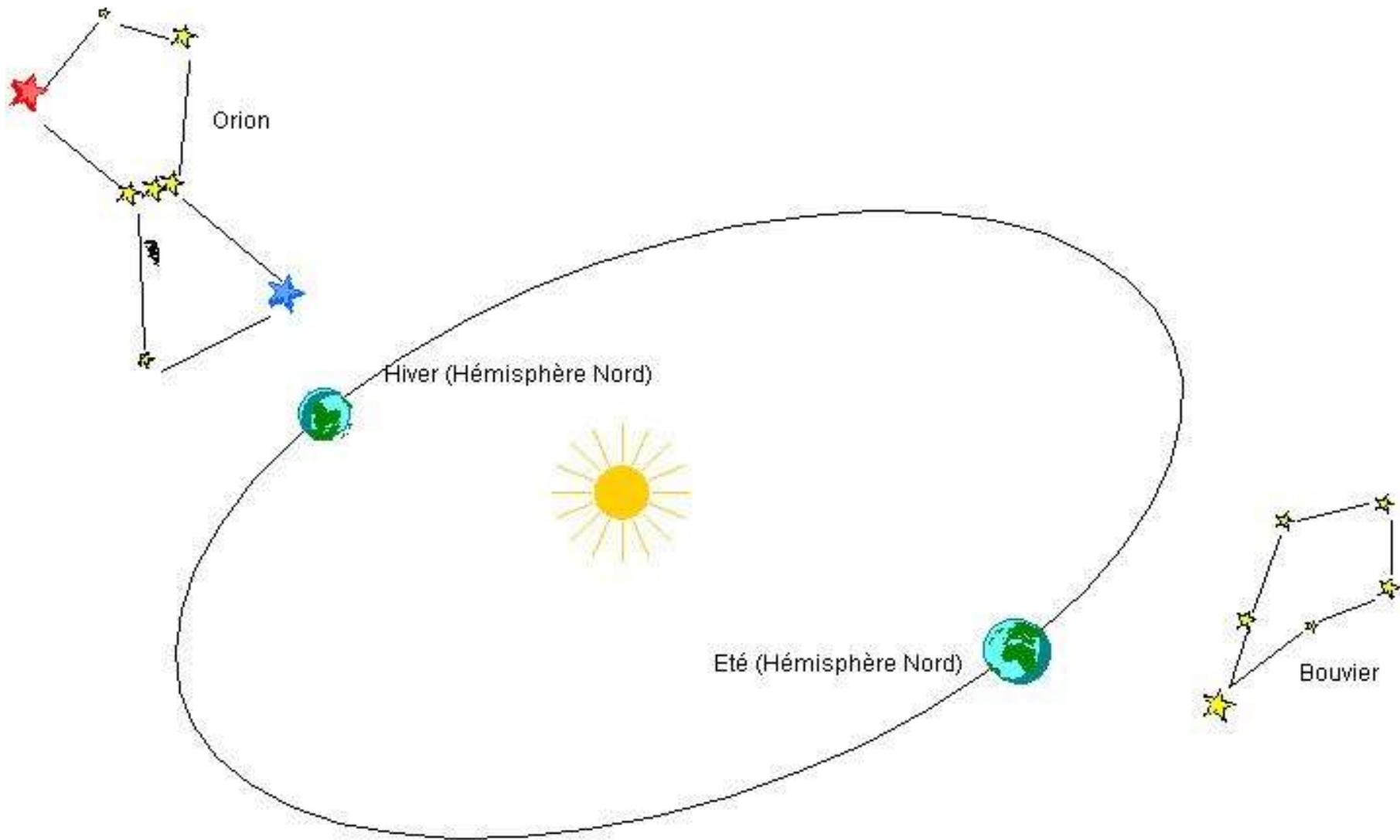
Sa course autour du Soleil dans son plan orbital

L'inclinaison de la Terre et les saisons

La position des astres vus de la Terre

La Terre par rapport aux autres planètes

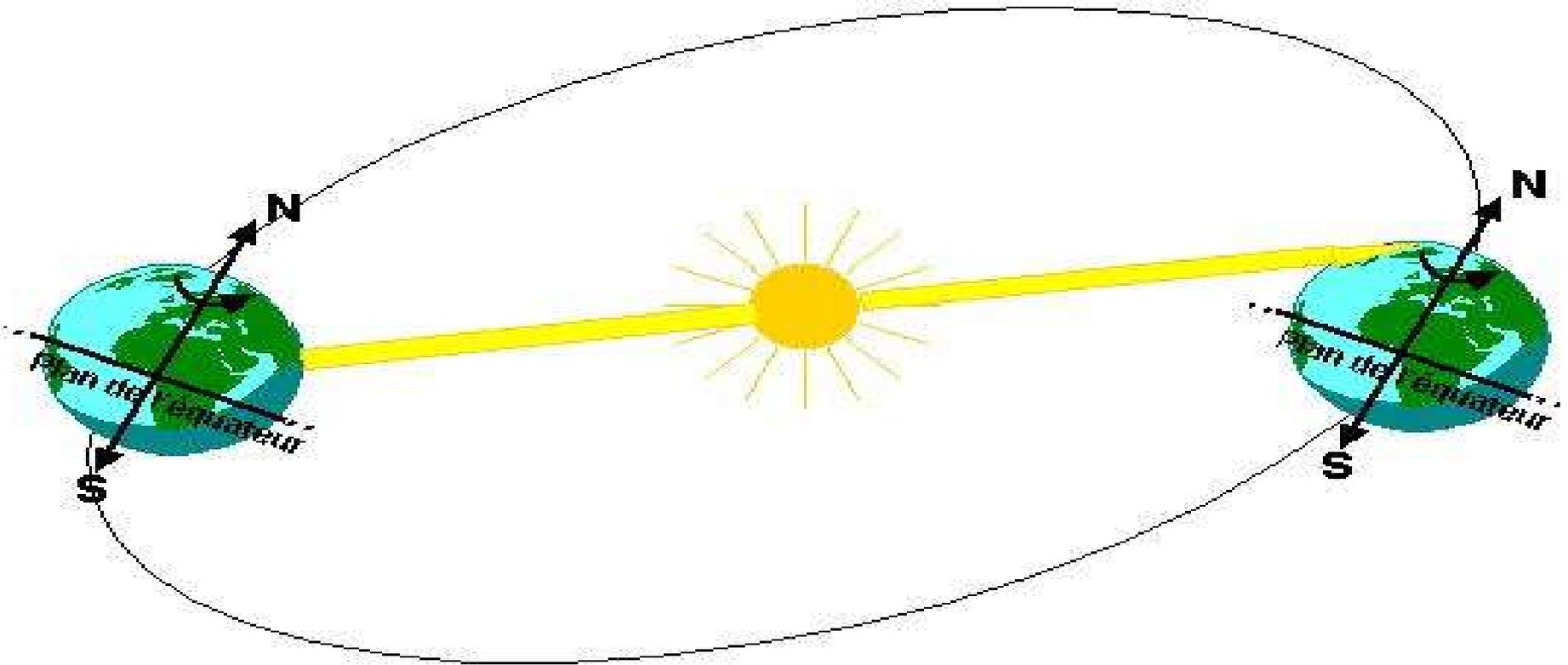
# La Terre autour du Soleil et le défilé des constellations



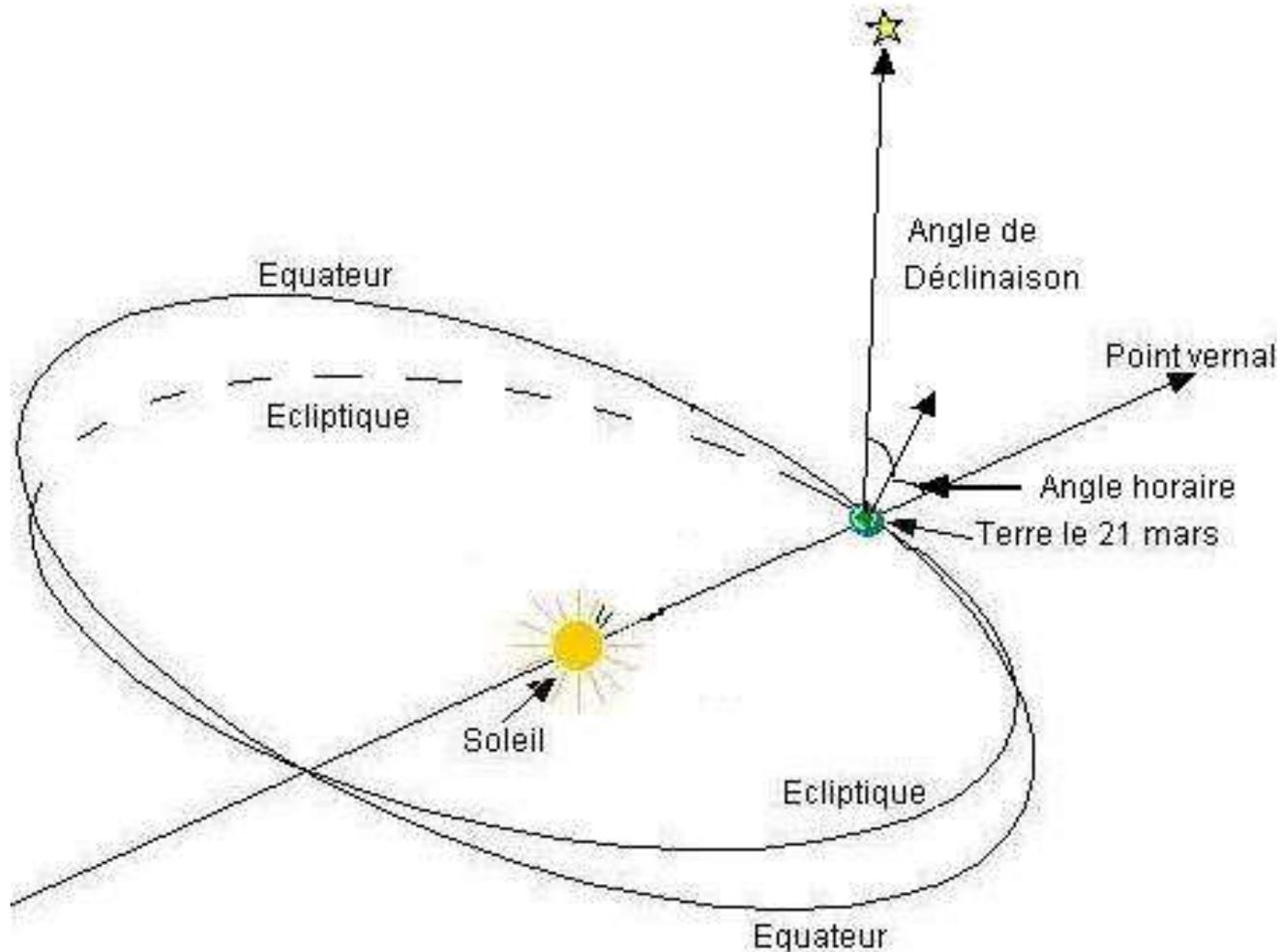


La conséquence de l'inclinaison  
de l'axe de rotation de la Terre :

## Les saisons

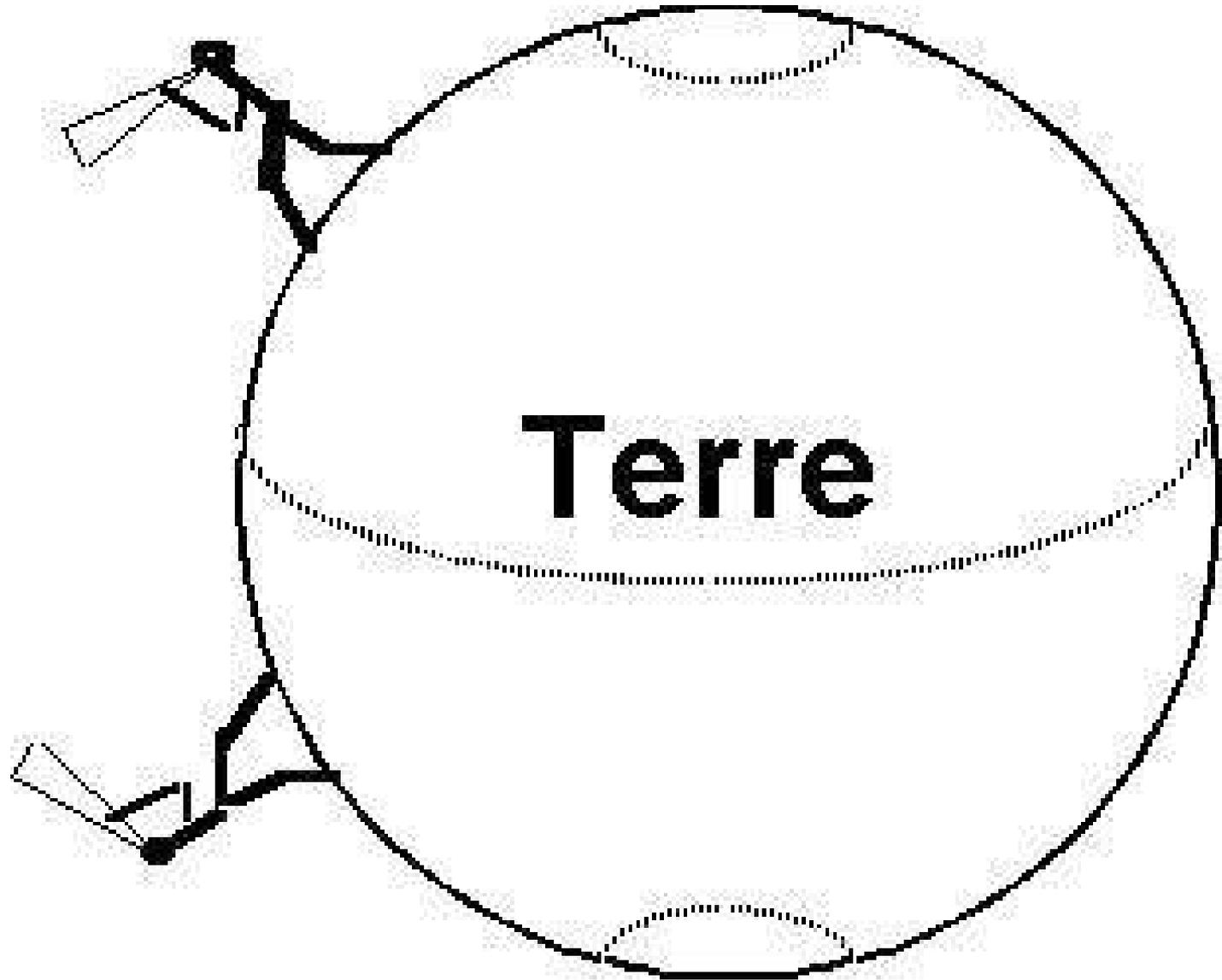
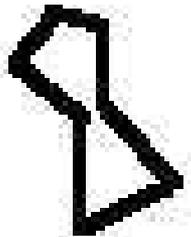


# Les coordonnées du ciel



# La Terre est ronde

Orion

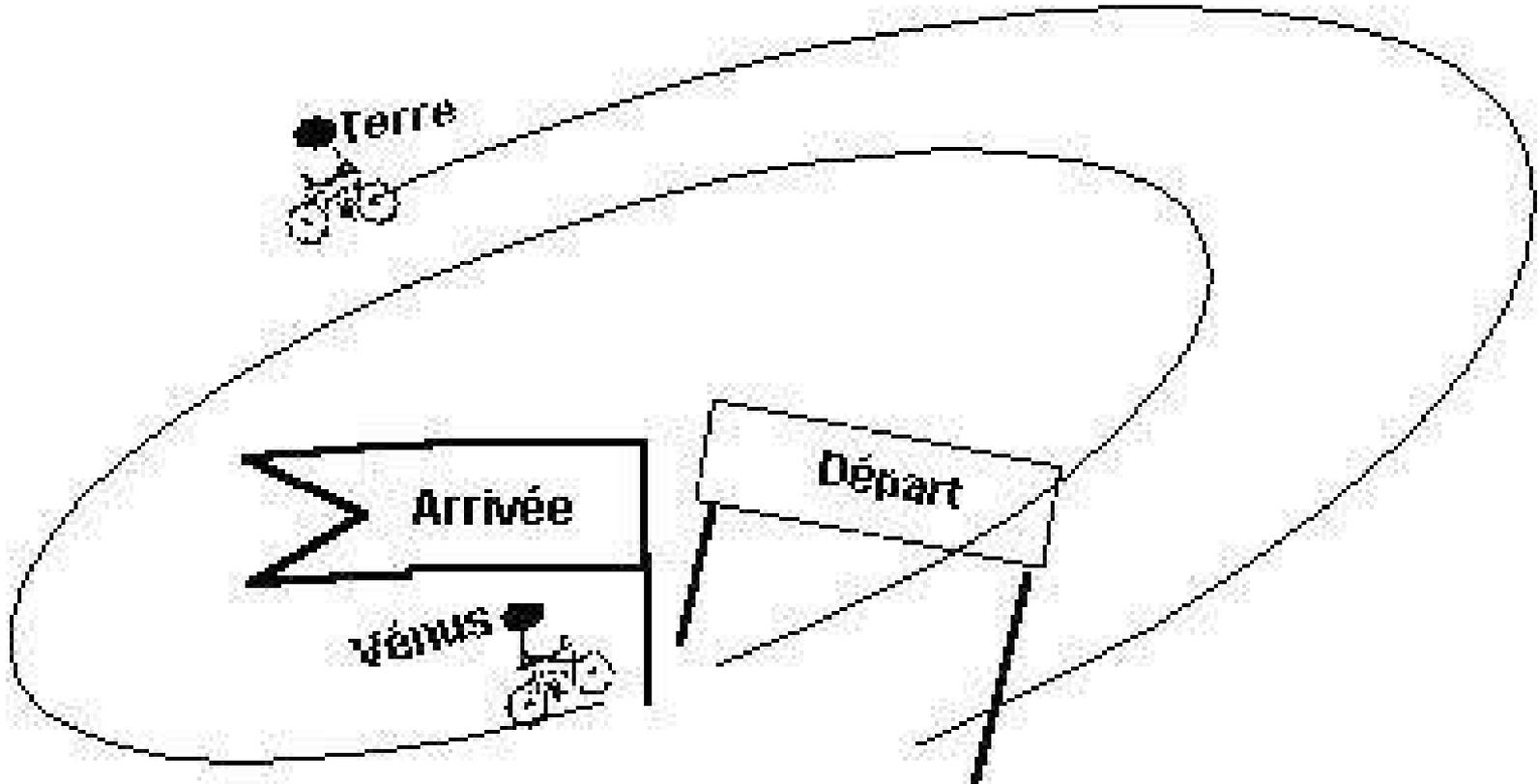


La vitesse orbitale dépend de la distance au Soleil, les planètes les **plus proches sont les plus rapides**

Mercure boucle son tour de Soleil tous les 88 jours,

Vénus tous les 224 jours, la Terre en un peu plus de 365, et Mars en 687

(mais Vénus ne nous double que tous les 584 jours)



# Les distances planétaires au Soleil

L'unité est l'UA (150 millions de Km)

Planète	Distance au Soleil
Mercure	0,387
Vénus	0,723
Terre	1 soit 150 millions de Km ou 8 minutes-lumière
Mars	1,52
Jupiter	5,2
Saturne	9,58
Uranus	19,28
Neptune	30,14 soit 4milliards et demi de km ou 4 ,25 heures-lumières

**Tandis que l'étoile la plus proche est à 4,5 années-lumière soit plus de 284000 fois plus loin que le Soleil**

Le mouvement des planètes est déterminé par le Soleil, seule masse importante du système.

La loi de gravitation que nous étudierons plus tard nous démontrera son importance. La masse du Soleil impose la même accélération à tous les corps qu'il maintient en orbite.

Ce fait impose une cohérence de comportement à tous les corps en orbite

**Ainsi, le produit du carré de la vitesse de chaque corps par sa distance au Soleil est-il une constante du système solaire**

**De même le quotient du cube de la distance au Soleil sur le carré de la période orbitale est aussi une constante du système solaire.**

**Ces deux relations dérivent l'une de l'autre et sont une conséquence de ce que la masse des planètes est négligeable en regard de celle du Soleil**

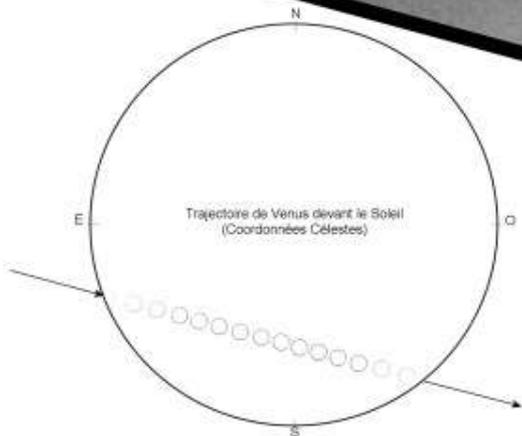
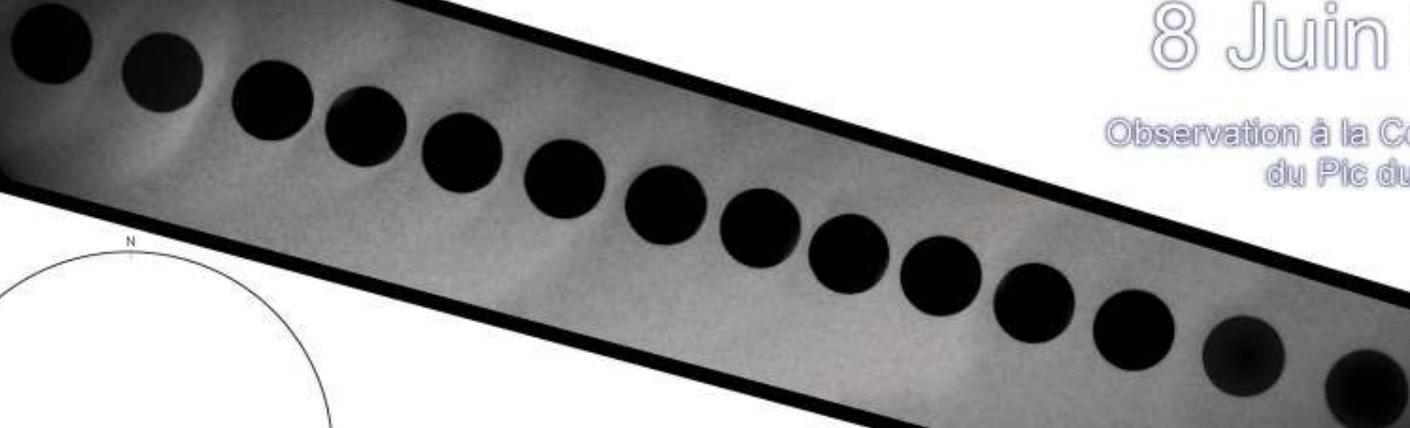
# La détermination de l'UA a été un défi qui dura des siècles

Le passage de Vénus devant le Soleil, phénomène qui se produit moins d'une fois par siècle, fut une des méthodes qui permirent d'approcher la valeur de l'UA d'assez près. Avant de connaître la dimension de l'UA dans une unité de mesure concrète de distance (stade, lieu, Km, ...), l'homme ignorait ce qu'était sa place dans l'Univers même réduit au système solaire. Il savait que Mercure était 3 fois plus proche du Soleil que la Terre, ou que Jupiter en était 5 fois plus éloignée, mais sans avoir la moindre idée raisonnable de ce que représentaient ces écarts.

## Passage de Venus devant le Soleil

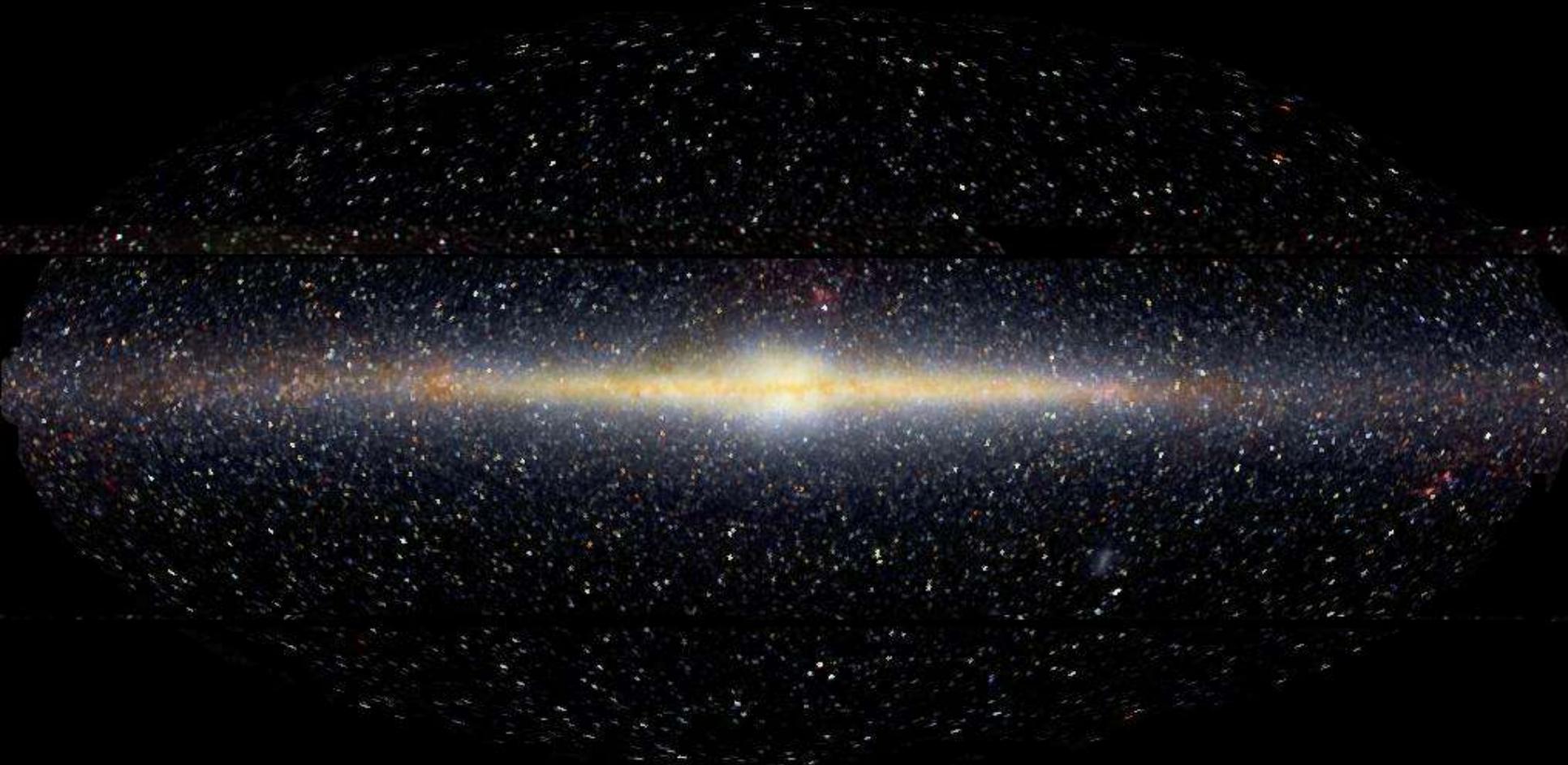
### 8 Juin 2004

Observation à la Coupole Tourelle  
du Pic du Midi

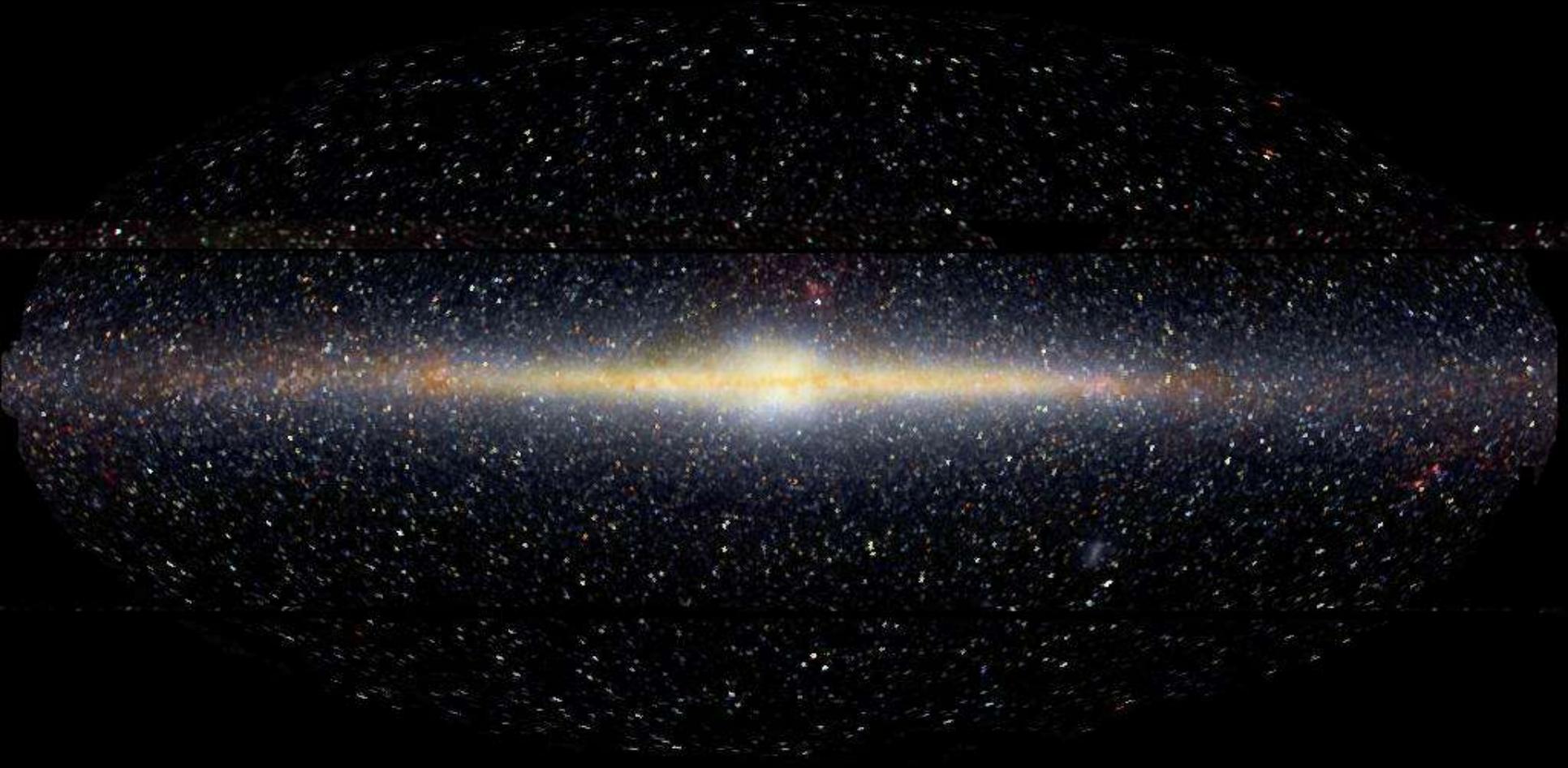


Les étoiles sont loin, très loin  
*et les galaxies bien plus loin encore*

Toutes les étoiles que nous pouvons voir individuellement à l'œil nu appartiennent à notre galaxie, la voie lactée ou Galaxie.



**Nous ne pouvons voir qu'une faible partie de notre galaxie dans le domaine du visible car dans la direction du centre galactique, Constellation du sagittaire, d'importants nuages de poussières opaques au spectre visible nous masquent l'arrière plan des Étoiles. Cette image a été réalisée à l'aide de capteurs sensibles**



# Les chiffres de la Galaxie

Diamètre, 100 000 années de lumière

Épaisseur du bulbe central, 20 000 années de lumière

Environ 100 milliard d'étoiles dont le Soleil à 30 000 AL du centre

**96 %** sont des étoiles sont des naines, comme le Soleil

8 % sont de tailles voisines

4 % sont plus grosses

88 % sont plus petites.

70 % des étoiles sont multiples

Le Soleil fait partie des 30 % d'étoiles qui vivent seules.

**Les autres étoiles ont-elles des planètes ?**

Certainement la plupart d'entre elles, mais nous commençons seulement à en détecter quelques unes, à peine plus de 600 à l'heure actuelle (2012).

**Y a-t-il de la vie ailleurs que sur notre planète ?**

**Nous n'avons, à l'heure actuelle, aucun moyen de le savoir.  
D'autant plus que nous ne savons pas non plus ce qu'est la vie**

# Revenons dans notre système solaire

Nous y voyons toutes sortes d'objets comme les planètes que nous avons déjà vues. Le système solaire contient d'autres objets comme les satellites qui orbitent autour des planètes, mais aussi des astéroïdes et des comètes.

# Un satellite bien connu



# Deux gros plans de formations sur la Lune



La Terre n'est pas la seule  
à être dotée de satellites



Seuls, Mercure et Vénus  
n'en possèdent pas.

# Les plus gros satellites

Le plus gros satellite du système solaire appartient à **Jupiter**, c'est **Ganymède**. Mais Jupiter en a bien d'autres une vingtaine et presque chaque sonde qui passe à proximité des planètes géantes en découvre de nouveaux, mais bien plus petits.

Si Jupiter bat le record des planètes massives, elle bat aussi le record des satellites parmi les plus gros. Ainsi, **Ganymède** est accompagné de trois autres satellites parmi les plus importants du système solaire :

**Callisto, Io et Europe.**

Mais, dans le système solaire, le deuxième par ordre d'importance est **Titan**, qui appartient à Saturne. **Callisto** est troisième, **Io** quatrième, mais la **Lune** n'est pas mal placée avec une cinquième place devant **Europe**, et les autres sont loin derrière.

# Les astéroïdes (Petites planètes)



**Ida (58 Km x 23) et son satellite Dactyle  
(diamètre : 1,5 Km)**

# Une nuée de planètes

Le système solaire est parcouru par de nombreux planétésimaux dont les orbites sont quelquefois très excentriques, certains coupent les orbites presque circulaires des 9 planètes principales.

*Ces corps vagabonds représentent de réels dangers pour nous.*

Entre l'orbite de Mars et celle de Jupiter, il existe une ceinture d'astéroïdes de toutes tailles, allant du grain de poussière à des masses de plusieurs dizaines de Km dans plusieurs dimensions.

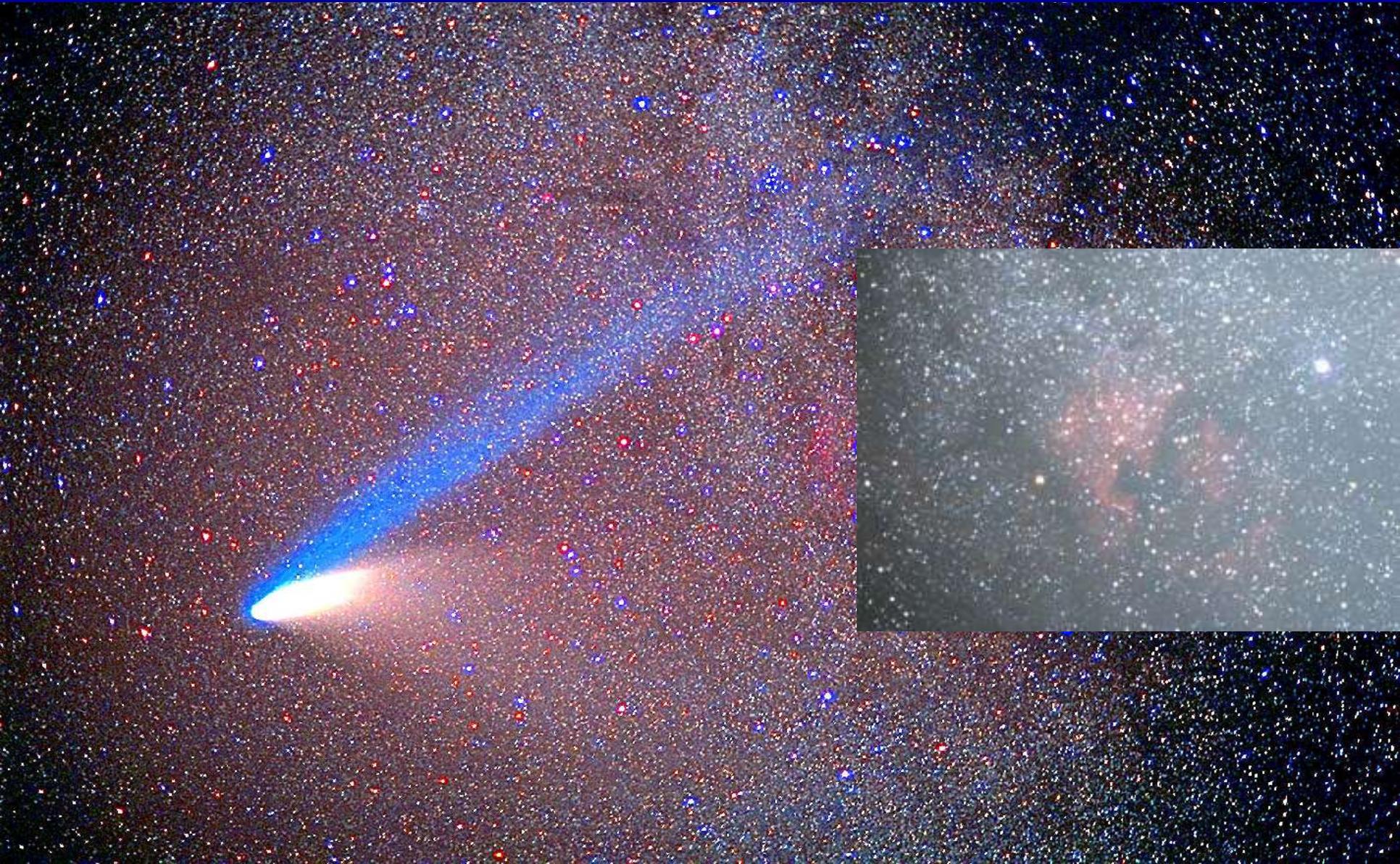
**Ces corps ne sont pratiquement jamais sphériques.**

# Des êtres chevelus, les comètes



**Hyakutake en 1996**

# Hall-Bopp North-America

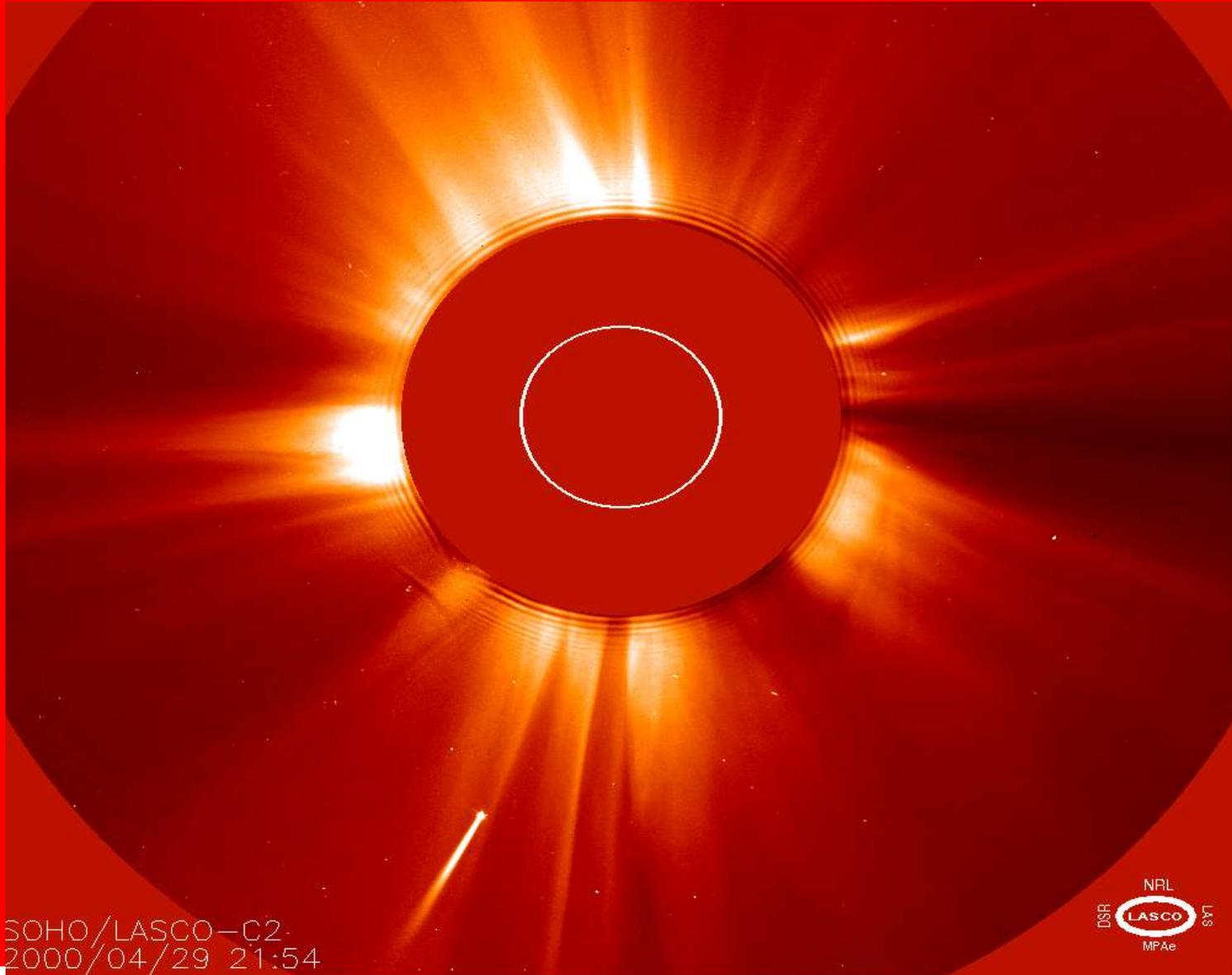


# La plus célèbre des comètes

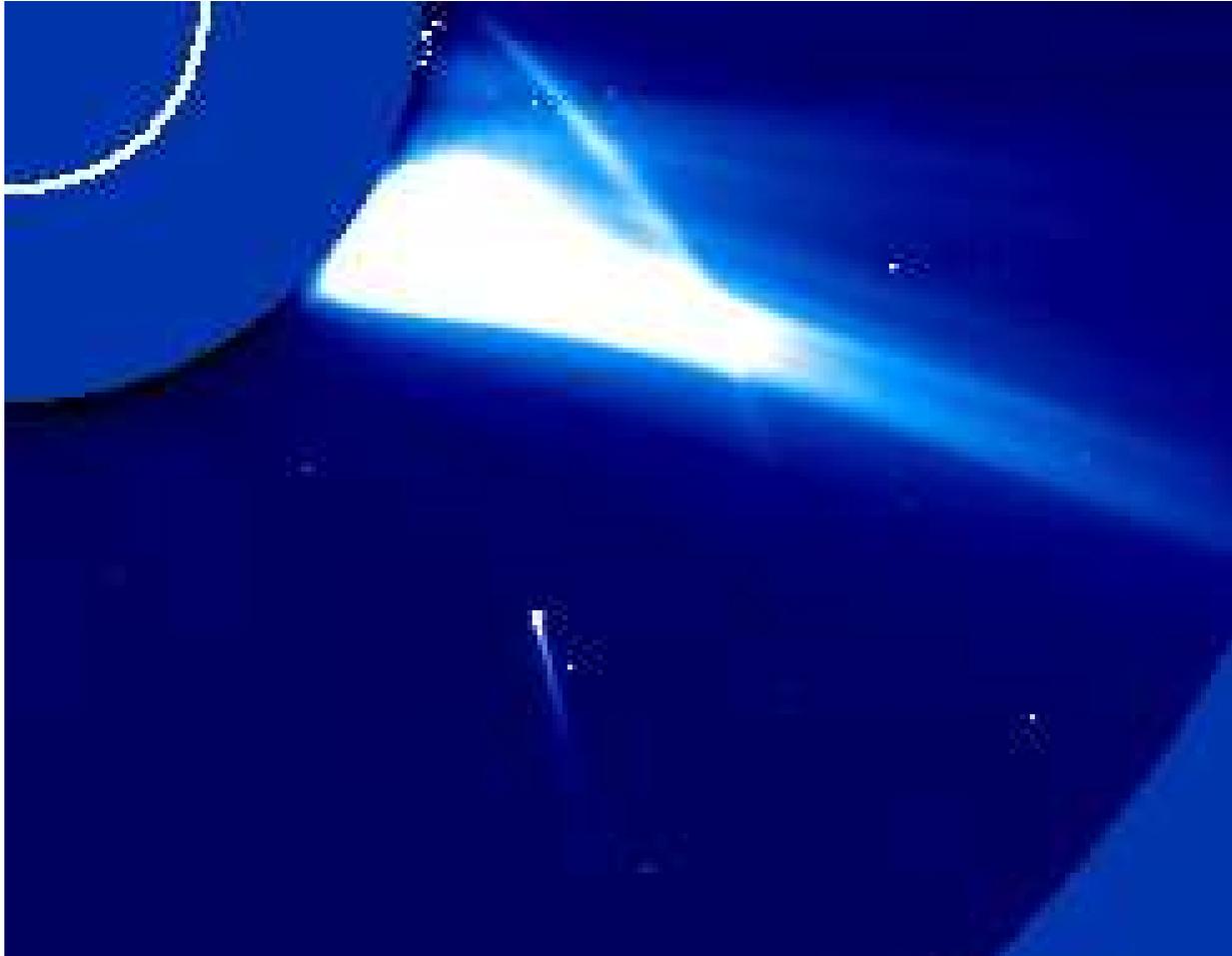


**Halley dans la voie lactée  
en 1986**

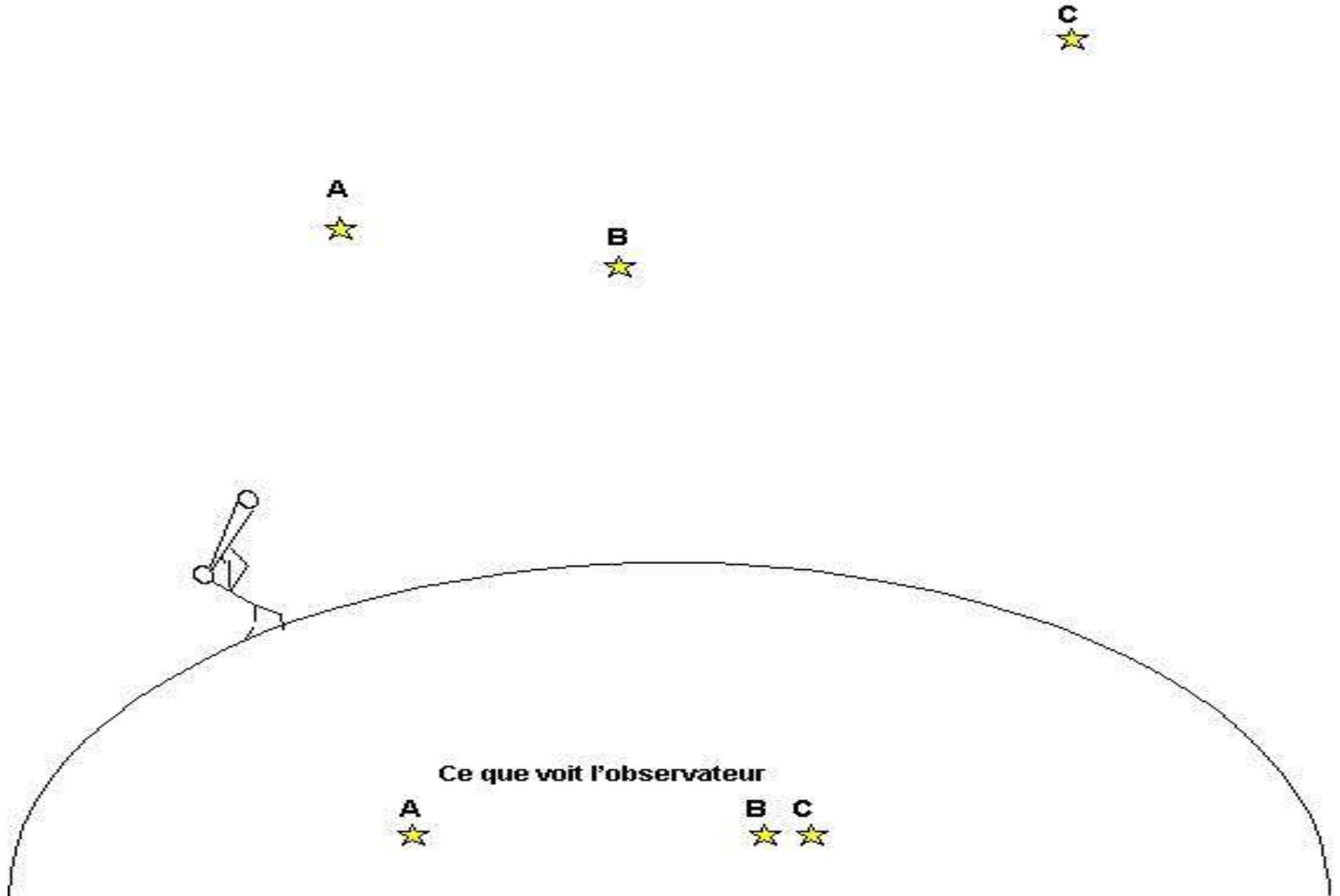
# Un grand découvreur de comètes SOHO



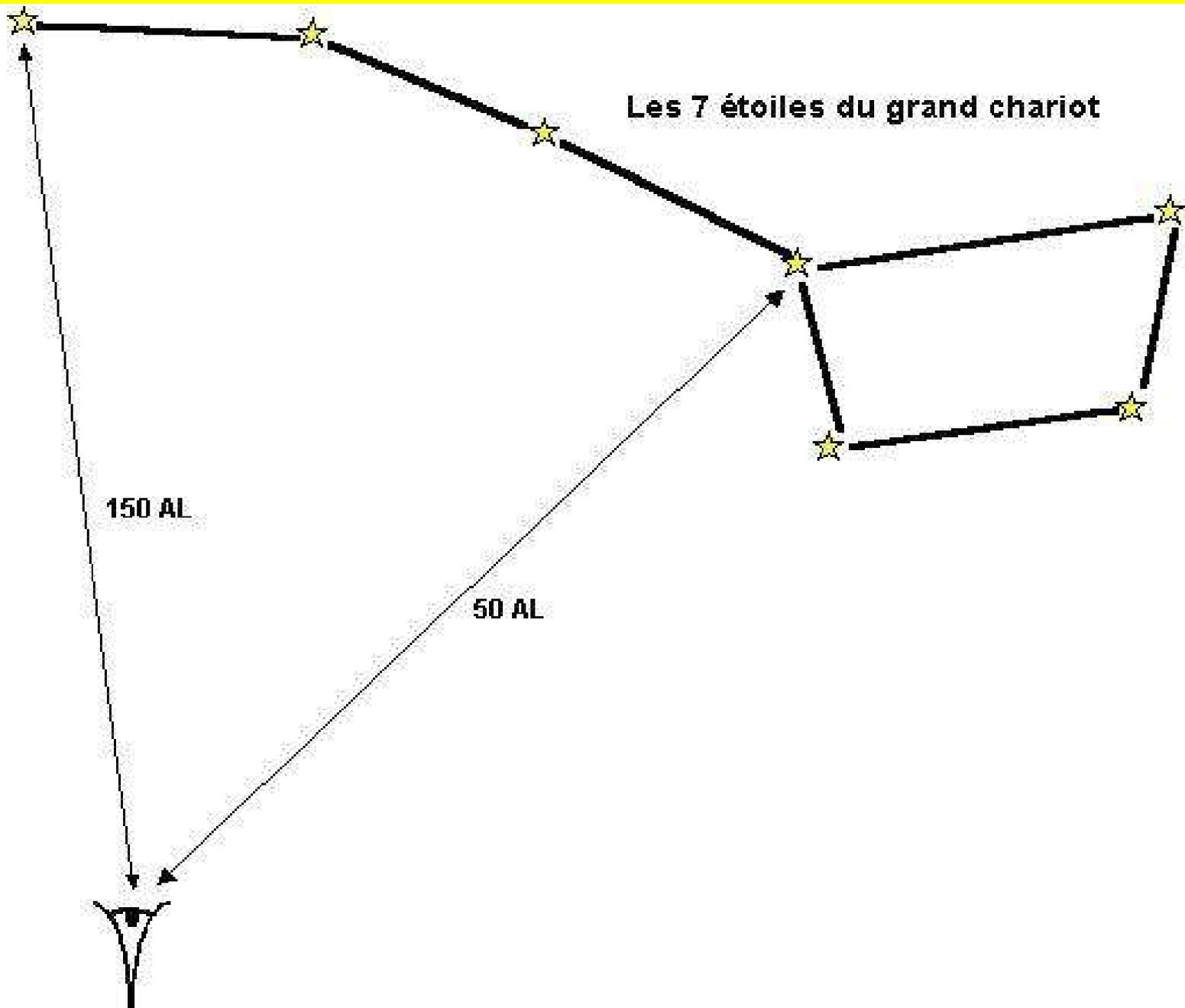
# Des comètes sans nom se jettent sur le Soleil



# Je ne crois pas ce que je vois



# La grande ourse n'a pas le même âge partout



Merci de votre aimable attention

Ce tour d'horizon du système  
solaire serait sans doute terminé  
si vous n'aviez rien à me  
demander.

Mais, sans doute y a-t-il des  
questions ?