

10A001 - ASTRONOMIE GÉNÉRALE

La Terre, une planète vivante dans le cosmos

1. Généralités

16 septembre 2025

<https://mediaserver.unige.ch/play/277830>



Sylvia Ekström
Département d'Astronomie
Université de Genève

La Terre, une planète

La Terre, une planète
vivante dans le
cosmos



1. Généralités

[Une planète](#)

[La vie](#)

[Le cosmos](#)

[Plan du cours](#)

[Références](#)



La Terre, une planète (ronde)

Dès l'Antiquité : Parménide *Diogène de Laërtie (III^e siècle)*

Puis Pythagore, Aristote

Considération philosophiques (perfection de la sphère)

Apparition des bateaux en mer (mâts en premier),
Observation des éclipses de Lune



La Terre, une planète
vivante dans le
cosmos



1. Généralités

[Une planète](#)

[La vie](#)

[Le cosmos](#)

[Plan du cours](#)

[Références](#)

La Terre, une planète (ronde)

La Terre, une planète vivante dans le cosmos

Aristarque de Samos (~ 310 – 230 BCE)

Héliocentrisme [Archimède 230 BCE](#) (peu suivi),

Détermination des diamètres et distances :

La Lune met ~1h pour parcourir l'équivalent de son diamètre

La totalité d'une éclipse de Lune dure ~2h

→ le diamètre de la Lune est $2\times$ plus petit que celui de la Terre

Il estime qu'elle couvre 2° sur le ciel,
donc sa distance est de ~20 rayons terrestres

(en réalité, elle est $3,7\times$ plus petite que la Terre et couvre $0,5^\circ$)

→ distance de ~60 rayons terrestres)



1. Généralités

[Une planète](#)

[La vie](#)

[Le cosmos](#)

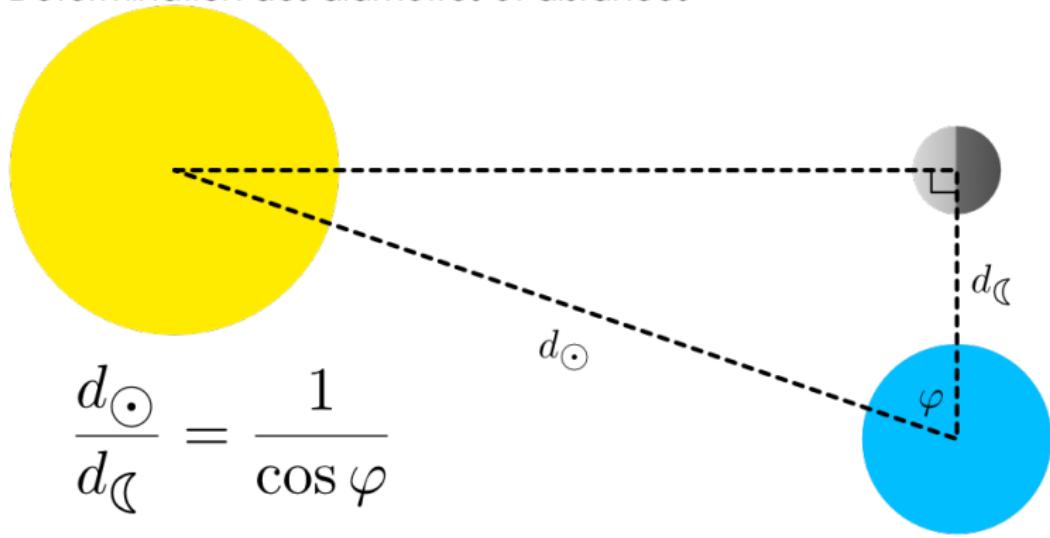
[Plan du cours](#)

[Références](#)

La Terre, une planète (ronde)

La Terre, une planète vivante dans le cosmos

Aristarque de Samos (~ 310 – 230 BCE)
Détermination des diamètres et distances



L'estimation à l'œil donne l'angle $\varphi = 87^\circ \rightarrow \frac{d_{\odot}}{d_{\mathbb{C}}} = 19$

Sur le ciel, Soleil et Lune semble de même diamètre, donc :
le Soleil est $19/2 \simeq 10\times$ plus grand que la Terre

(en réalité : $\varphi = 89^\circ 83$ et $\frac{d_{\odot}}{d_{\mathbb{C}}} = 390$

donc le Soleil est $390/3,7 \simeq 100\times$ plus grand que la Terre)



1. Généralités

Une planète

La vie

Le cosmos

Plan du cours

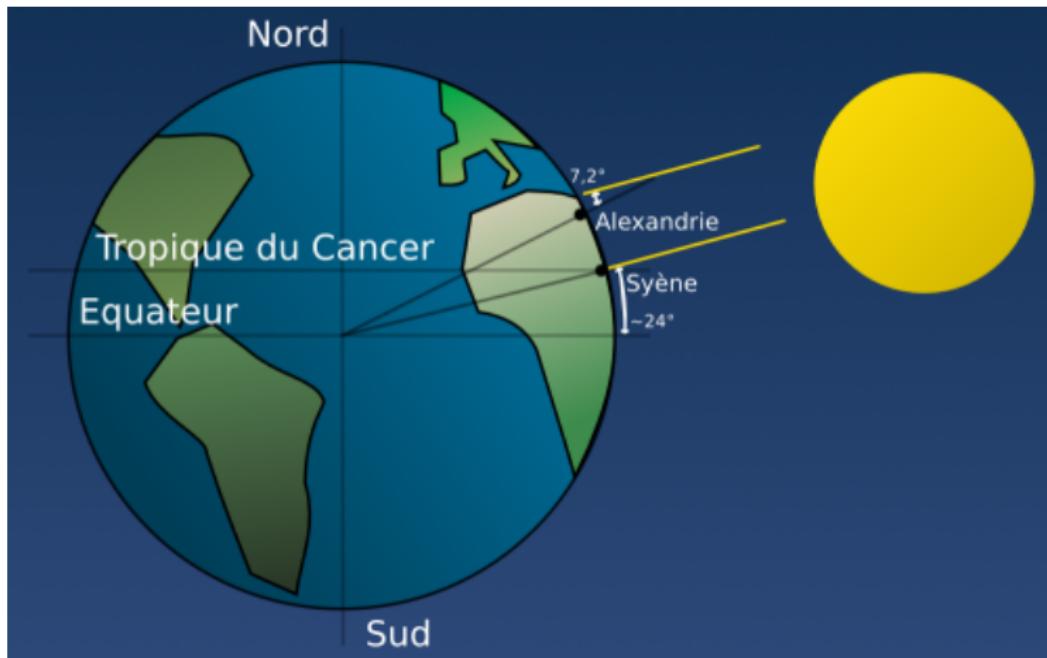
Références

La Terre, une planète (ronde)

La Terre, une planète vivante dans le cosmos

Eratosthène de Cyrène (~ 276 – 194 BCE)

Mesure du rayon terrestre par la trigonométrie



Angle dans le puit d'Alexandrie : $1/50^{\text{e}}$ de cercle $\rightarrow 7,2^\circ$

Distance Syène – Alexandrie : 5000 stades

\rightarrow circonference terrestre : 250 000 stades (soit 39 375 km)



1. Généralités

[Une planète](#)

[La vie](#)

[Le cosmos](#)

[Plan du cours](#)

[Références](#)

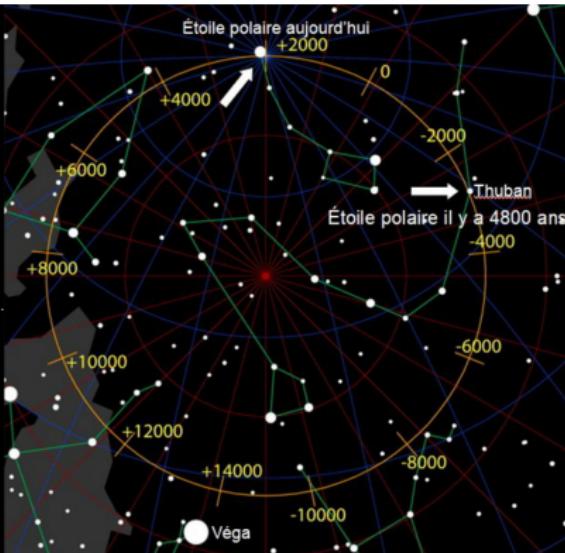
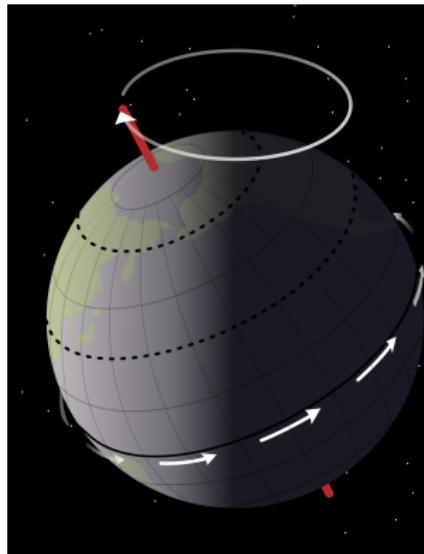
La Terre, une planète ronde, qui oscille

La Terre, une planète vivante dans le cosmos

Hipparque de Nicée (~ 190 – 120 BCE)

Connu pour son catalogue d'étoiles

Mesure de la précession des équinoxes



Un tour en 26 000 ans (cf. Cours 9)

1. Généralités

[Une planète](#)

[La vie](#)

[Le cosmos](#)

[Plan du cours](#)

[Références](#)



La Terre, une planète ronde, qui n'est pas au centre

La Terre, une planète vivante dans le cosmos



1. Généralités

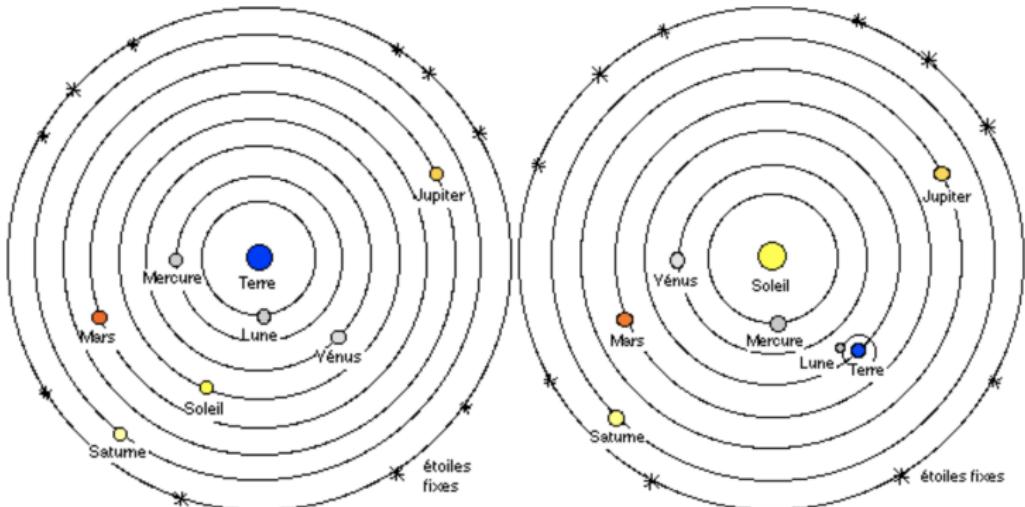
Une planète

La vie

Le cosmos

Plan du cours

Références



XIII^e-XIV^e : l'école d'astronomie arabe soulève les problèmes du système géocentrique (*Nasir al-Din al-Tusi et Ibn al-Shâfir*)

1511-1513 : Nicolas Copernic publie (sous le manteau) le système héliocentrique

Des astronomes européens viennent de découvrir qu'il y a de la vie sur Terre

(cf. Cours 13)

Sterzik+ 2012

Définitions de la vie ?



1. Généralités

Une planète

La vie

Le cosmos

Plan du cours

Références

Une planète vivante

Définitions de la vie ?

- auto-réPLICATION = génétique

Muller 1929

INFORMATION

production d'une descendance avec variation, sélection naturelle

- auto-maintien = métabolisme

Oparin 1938

ENERGIE

système hors équilibre qui crée de l'ordre à partir du désordre, transformation de l'énergie pour sa conservation



Question de l'origine de la vie dans les mêmes termes...
chaînes catalytiques → système génétique
chaînes réplicatives → métabolisme



1. Généralités

[Une planète](#)

[La vie](#)

[Le cosmos](#)

[Plan du cours](#)

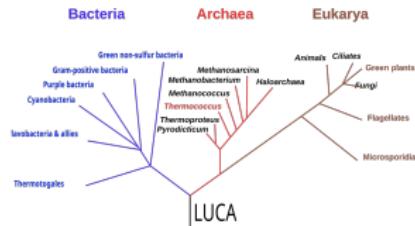
[Références](#)

Une planète vivante

Passer d'une structure chimique à des processus

Molécules : création, interactions, destruction

À quel point les formes de vie actuelles sont représentatives des origines ? **LUCA** était sans doute déjà bien évolué !



La Terre, une planète vivante dans le cosmos



1. Généralités

Une planète

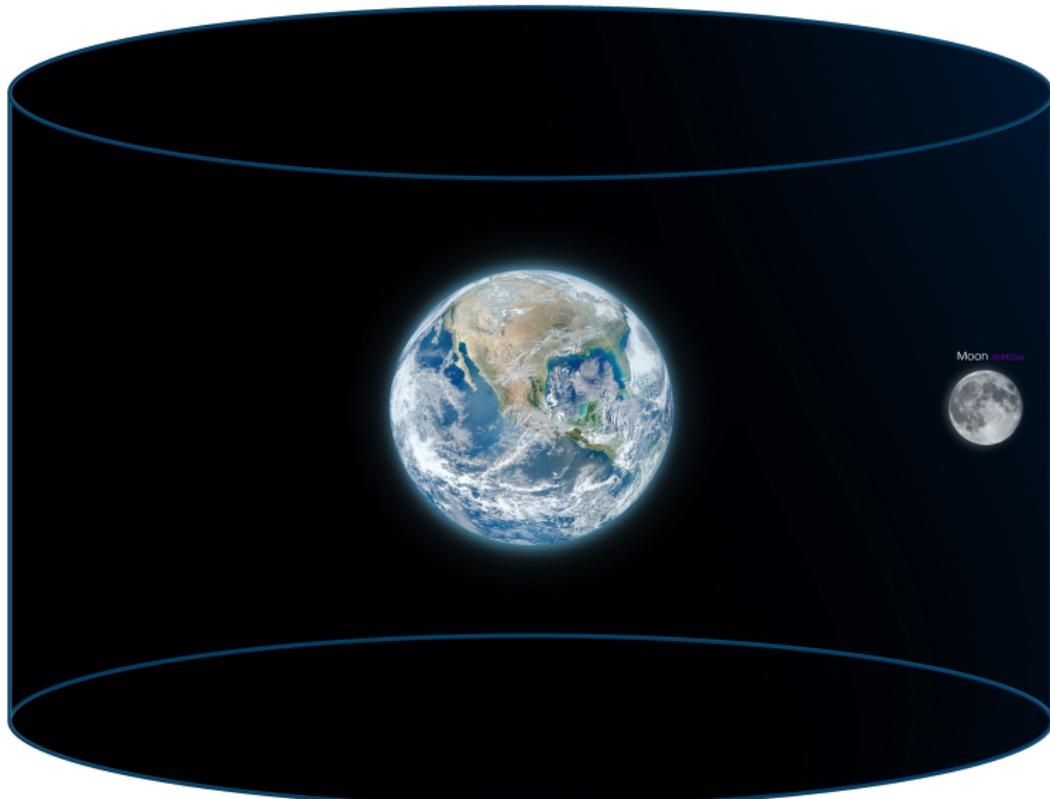
La vie

Le cosmos

Plan du cours

Références

La Terre dans le cosmos



Système Terre-Lune
1 seconde-lumière

La Terre, une planète
vivante dans le
cosmos



1. Généralités

Une planète

La vie

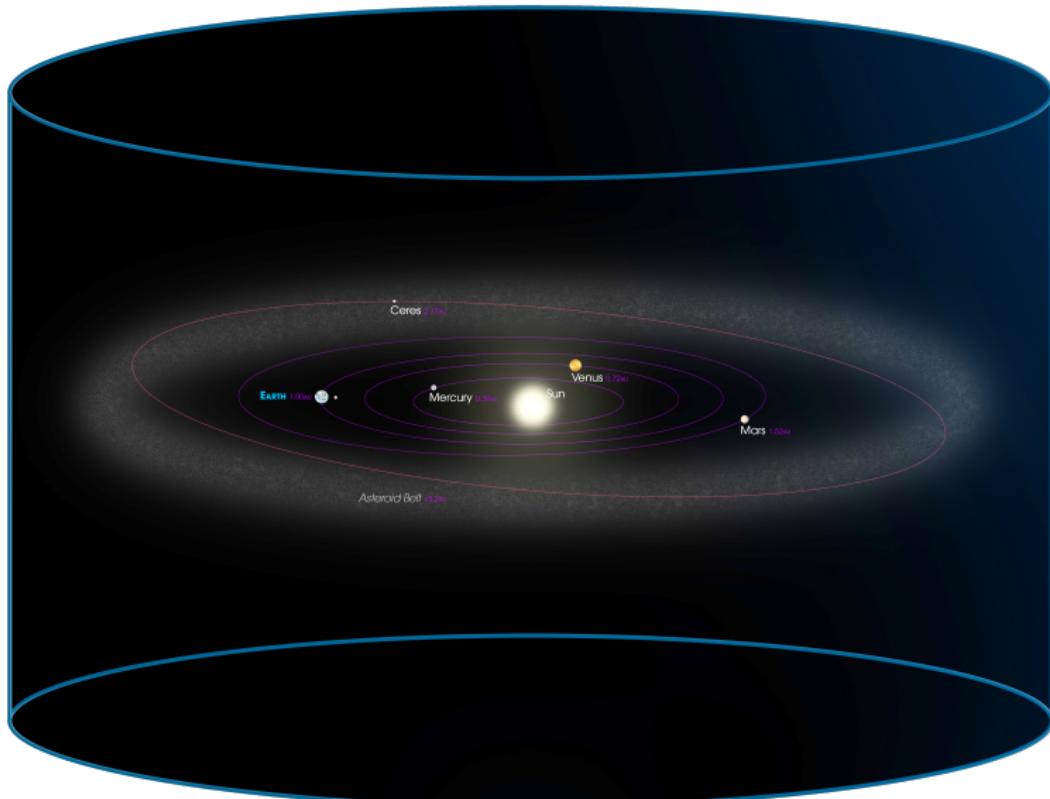
Le cosmos

Plan du cours

Références

La Terre dans le cosmos

La Terre, une planète
vivante dans le
cosmos



Système solaire interne
($\times 1000$) 25 minutes-lumière

1. Généralités

Une planète

La vie

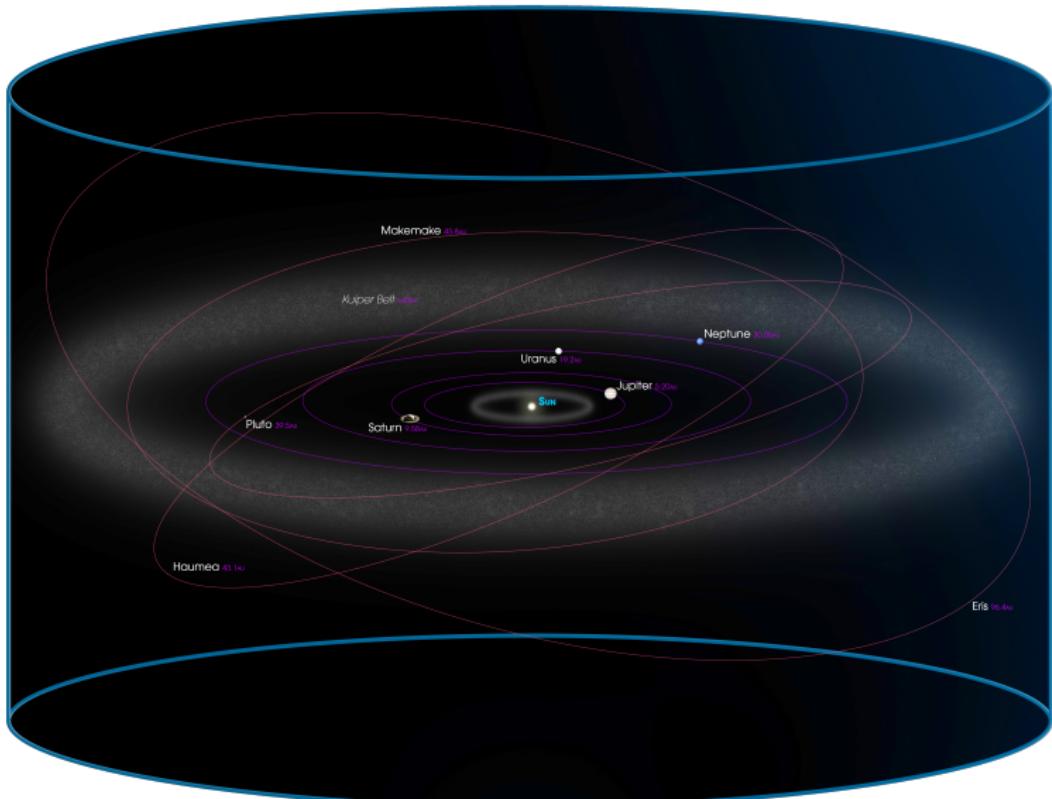
Le cosmos

Plan du cours

Références

La Terre dans le cosmos

La Terre, une planète
vivante dans le
cosmos



1. Généralités

Une planète

La vie

Le cosmos

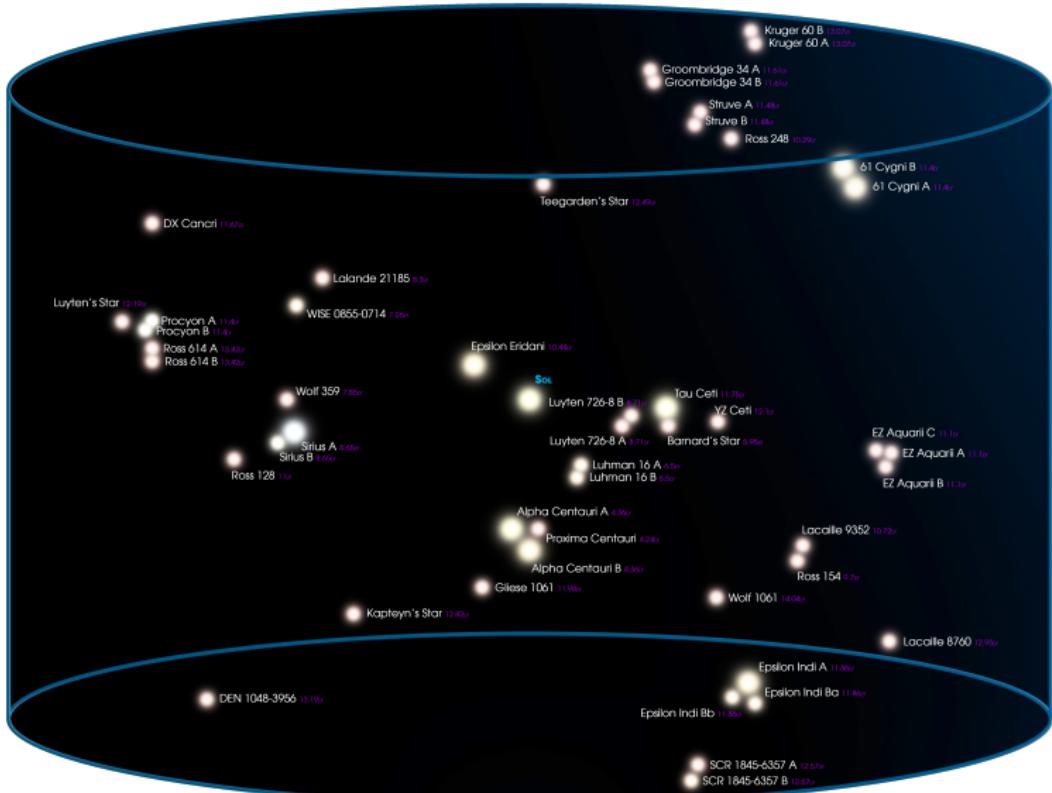
Plan du cours

Références



La Terre dans le cosmos

La Terre, une planète
vivante dans le
cosmos



Voisinage solaire
($\times 20\ 000$) 15 années-lumière

1. Généralités

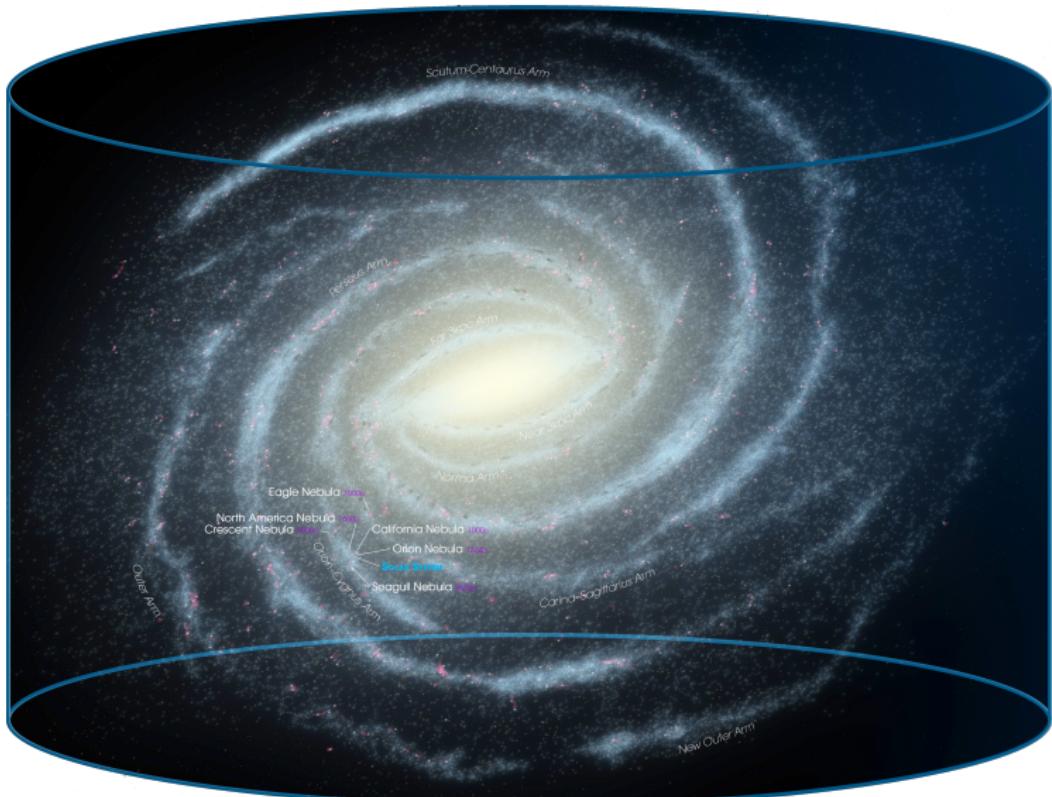
Une planète

La vie

Le cosmos

Plan du cours

Références



Situation dans la Galaxie
($\times 3000$) 50 000 al



1. Généralités

Une planète

La vie

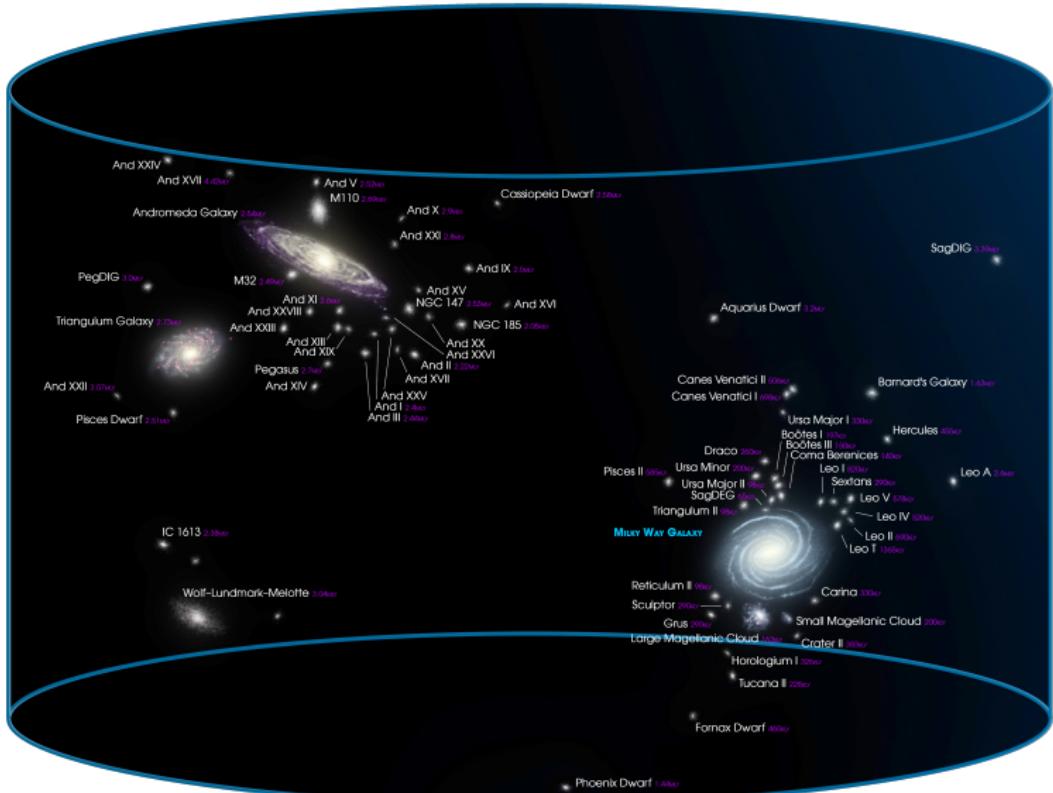
Le cosmos

Plan du cours

Références

La Terre dans le cosmos

La Terre, une planète vivante dans le cosmos



Groupe (amas) local
(x60) 3 millions ql



1. Généralités

Une planète

La vie

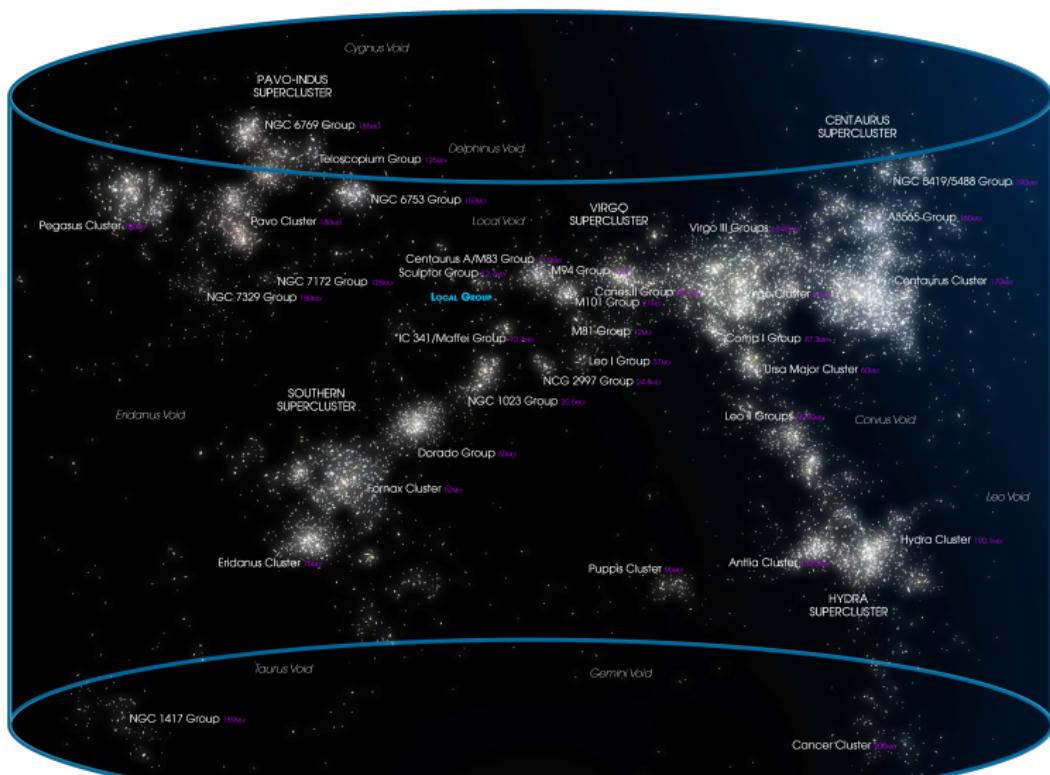
Le cosmos

Plan du cours

Références

La Terre dans le cosmos

La Terre, une planète
vivante dans le
cosmos



Superamas Laniakea
($\times 10$) 250 millions al



1. Généralités

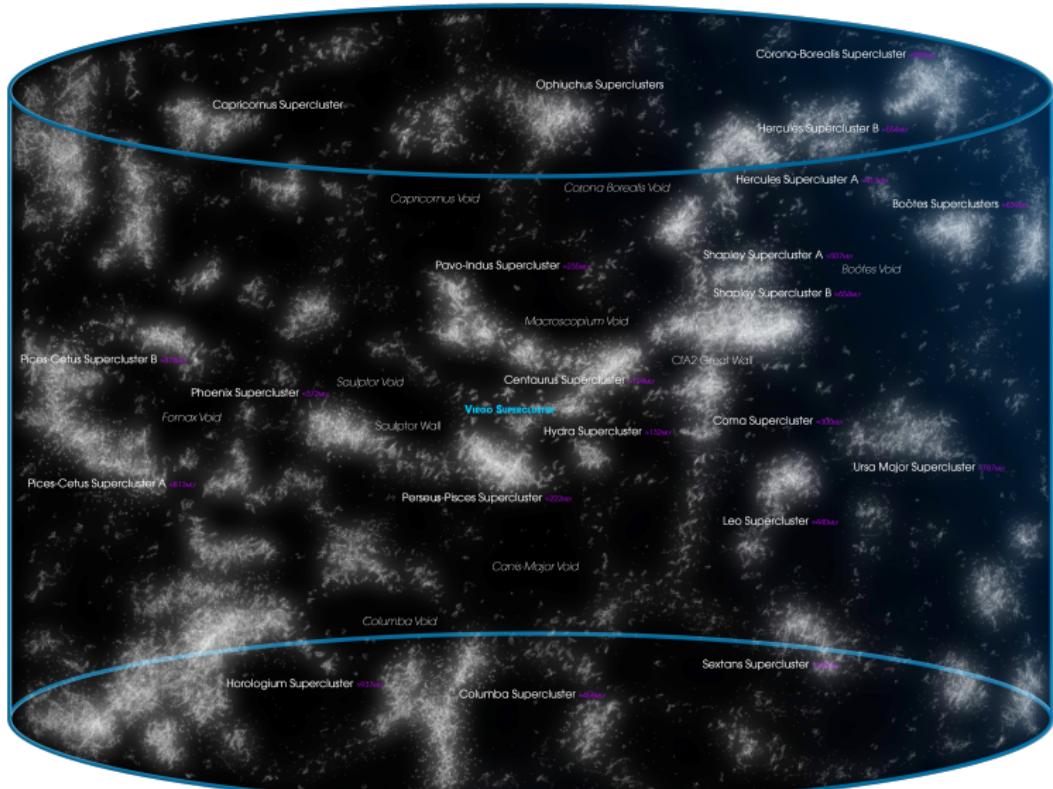
Une planète

La vie

Le cosmos

Plan du cours

Références



Complexe de superamas Poisson-Baleine
($\times 4$) 1 milliards al



1. Généralités

Une planète

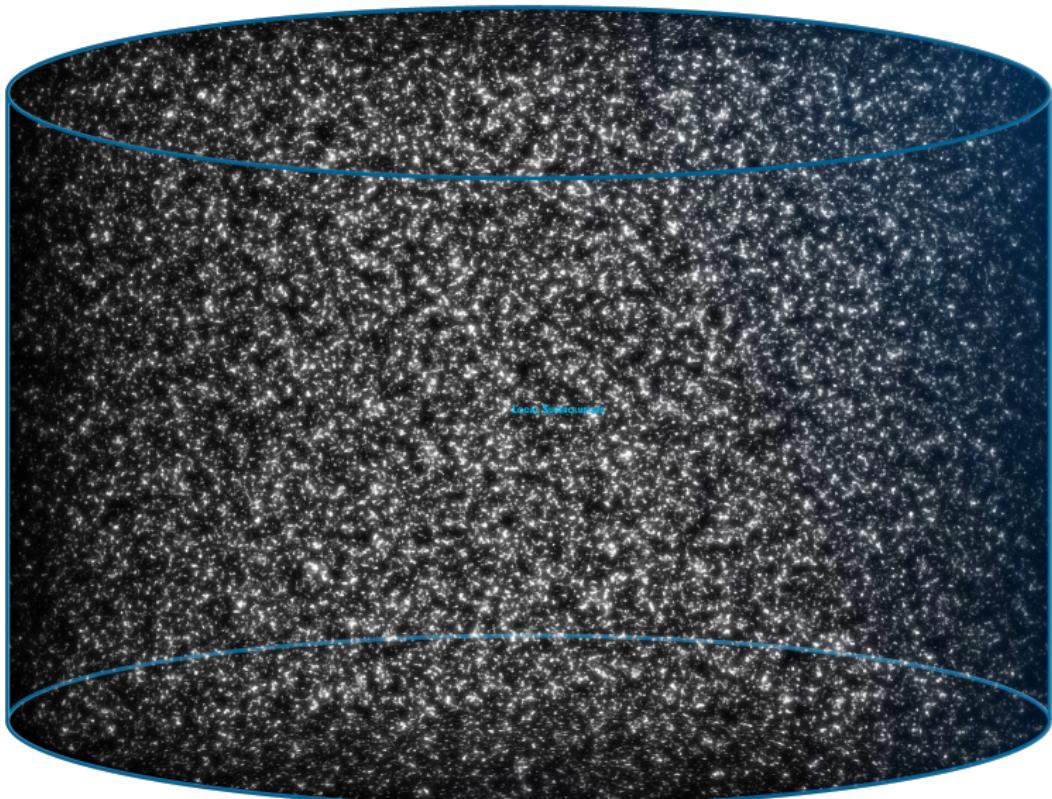
La vie

Le cosmos

Plan du cours

Références

La Terre dans le cosmos



Univers observable
($\times 50$) 12 milliards al

La Terre, une planète
vivante dans le
cosmos



1. Généralités

[Une planète](#)

[La vie](#)

[Le cosmos](#)

[Plan du cours](#)

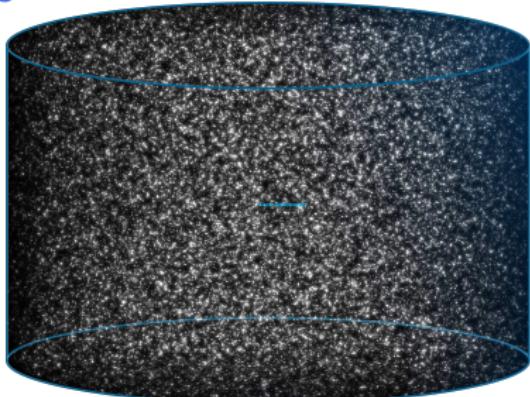
[Références](#)

La Terre dans le cosmos

La Terre, une planète
vivante dans le
cosmos



$$1000 \times 20 \times 20\,000 \times 3000 \times 60 \times 10 \times 4 \times 50 \\ = 10^{17}$$



1. Généralités

Une planète

La vie

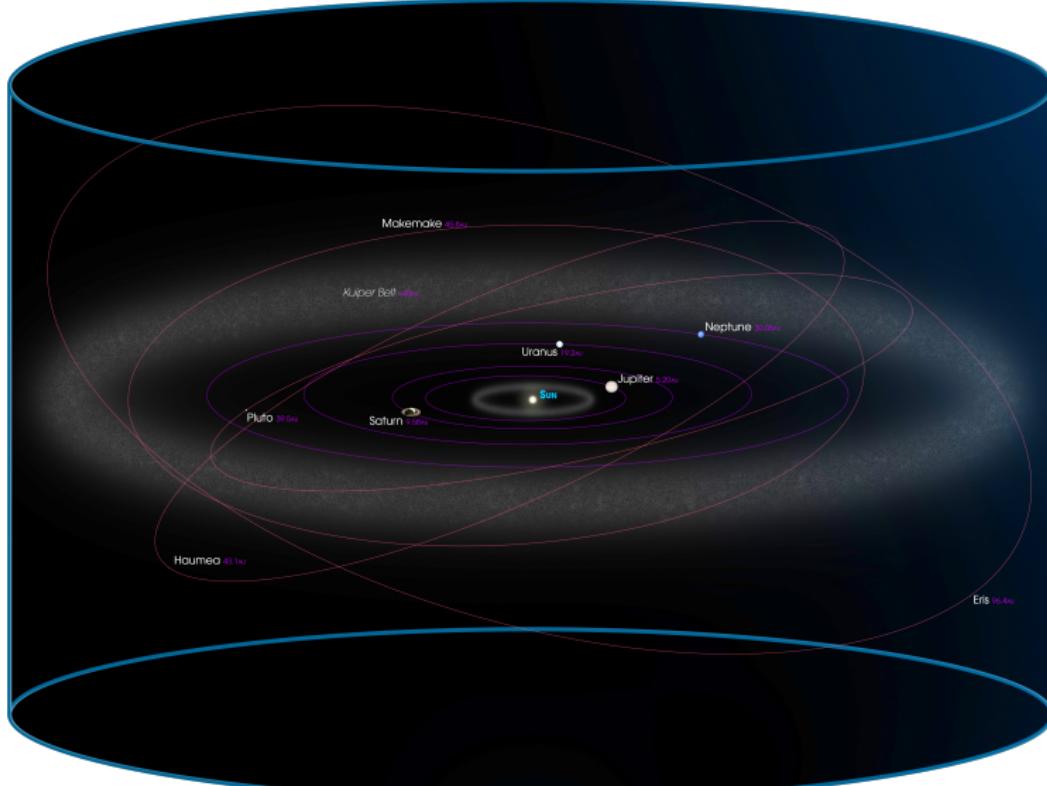
Le cosmos

Plan du cours

Références

La Terre dans le cosmos

Influences cosmiques dont nous allons parler :



La Terre, une planète
vivante dans le
cosmos



1. Généralités

Une planète

La vie

Le cosmos

Plan du cours

Références

Plan du cours



La Terre, une planète vivante dans le cosmos

Sylvia Ekström

Professeure au Département d'Astronomie UNIGE



le mardi, du 16 septembre au 16 décembre 2025
de 17h45 à 18h45
Auditoire A300 - Sciences II, 30 quai Ernest-Ansermet, Genève

Inscription au cours sur place le 16 septembre
Renseignements : <http://unige.ch/sciences/astro>

I. Situation générale

- ① Formation du Système solaire
- ② Le Soleil
- ③ Notions d'habitabilité

II. La planète Terre

- ① Structure de la Terre
- ② L'eau
- ③ L'atmosphère

III. Influences cosmiques

- ① La Lune
- ② Cycles orbitaux
- ③ Menaces cosmiques
- ④ La Terre demain

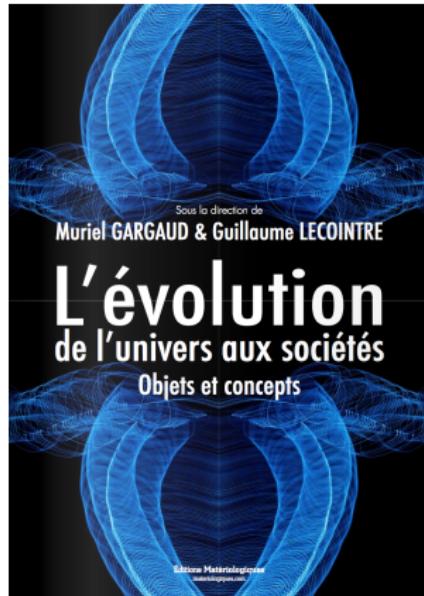
IV. Et au-delà ?

- ① Diversité des mondes
- ② La vie ailleurs ?

Références I



ISBN 978-2-7011-4799-4



ISBN 978-2-37361-123-6

la Société Française d'Exobiologie (SFE) : <https://exobiologie.fr>

et sa chaîne youtube :

www.youtube.com/channel/UCAdvOFo8AkWq3tp_UeReZ3w

Références II

Diogène de Laëtre (IIIe siècle), *Vies, doctrines et sentences des philosophes illustres* ((Trad. Ch. Zevort), Editions Charpentier, Paris) (ADS)

Muller 1929, *The Gene as the Basis of Life* (Proceedings of the International Congress of Plant Sciences)

Oparin 1938, *Origin of life* (New York : MacMillan)

Sterzik, Bagnulo, & Palle 2012, *Nature*, 483, 64 (ADS)