

Chapitre 14 : La planétologie

Objectif : Vous faire savoir où en sont les recherches sur les exoplanètes.

RÉSUMÉ PARTICIPATIF :

Les trois premières sections du chapitre 14 ne sont pas au programme, et le professeur ne fera même pas un survol rapide de ces sections en classe!

14.4 Les exoplanètes

Avec la technologie actuelle, il est impossible d'observer directement des exoplanètes (planètes orbitant autour d'autres étoiles). Pour réussir cet exploit, il faudra sans doute observer dans la partie _____ du spectre et exploiter des techniques avancées _____.

Depuis 19__, des observations indirectes basées sur l'effet _____ ont permis de mettre en évidence plusieurs dizaines d'exoplanètes jusqu'à une distance de _____ a.l. En effet, dans un système étoile-planète, les deux objets tournent autour de leur _____ commun : l'étoile se déplace sur un petit cercle, et on peut mesurer la vitesse associée à ce mouvement jusqu'à une valeur minimale de _____. Cela permet de mettre en évidence des planètes dont la masse est comparable à celle de _____.

Comme l'effet Doppler ne donne que la composante _____ de la vitesse et qu'on ne connaît pas l'angle d'inclinaison du plan de l'orbite de la planète par rapport à l'observateur, la vitesse que l'on obtient est toujours plus _____ ou égale à la vitesse réelle, ce qui fait en sorte que l'on _____-estime l'effet gravitationnel de la planète, et donc sa masse : les masses obtenues pour les exoplanètes sont donc des masses _____.

À masse égale, plus une exoplanète est rapprochée de l'étoile, plus l'effet gravitationnel est _____ à détecter. Par exemple, une planète deux fois plus proche fera en sorte que le centre de masse du système planète-étoile est _____ fois plus _____ de l'étoile, donc que l'orbite de l'étoile a un rayon _____ fois plus _____. Par la troisième loi de Kepler, la période de révolution sur une telle orbite est environ _____ fois plus _____, ce qui signifie que la vitesse est _____ fois plus _____, donc qu'elle est plus _____ à détecter.

À ce jour, le taux de détection des exoplanètes avoisine les ___ % du total des étoiles étudiées. Pour obtenir des résultats fiables, il faut observer pendant au moins une période complète, ce qui fait en sorte que la plus grande période observée jusqu'à présent est de ___ ans. La plus petite planète détectée a ___ fois la masse de la Terre.

La première exoplanète découverte a une masse à mi-chemin entre celle de _____ et _____, et elle orbite son étoile à une distance plus petite que la distance entre le Soleil et _____ : un grand nombre d'exoplanètes lui ressemblent, et on leur a donné le nom de _____.

*Le texte de l'immense paragraphe de la page 565 ainsi que du paragraphe suivant (qui comporte les 3 premières lignes de la page 566) est au programme mais il n'y a pas de question. Le résumé recommence avec la sous-section « **Les planètes excentriques** » à la page 566.*

Une autre surprise concernant les exoplanètes a été la forte _____ de leurs orbites. Si les planètes géantes de notre système solaire avaient des orbites comparables, leur effet gravitationnel aurait _____ depuis longtemps. Les systèmes solaires semblables au nôtre sont peut-être plus rares que l'on pense dans l'Univers!

Épilogue :
Le cosmos et la vie

Objectif : Vous faire connaître les différentes hypothèses concernant les probabilités d'existence d'autres civilisations dans l'Univers.

RÉSUMÉ PARTICIPATIF :

LA VIE SUR TERRE

La première forme de vie à apparaître sur Terre était une _____. L'ADN que l'on retrouve dans toutes les cellules est une version évoluée de cette première molécule.

La vie terrestre est basée sur 6 éléments chimiques : _____, _____, _____, _____, _____ et _____ qui ont été générés par les étoiles (évolution cosmique) à partir de l'hydrogène et de l'hélium primordial.

À l'étape suivante, l'évolution _____, les atomes s'organisent en _____, des molécules qui contiennent une centaine d'atomes : ____ sortes de ces molécules sont associées à la vie terrestre. Ces molécules se forment relativement facilement avec le hasard des collisions.

L'étape suivante, le passage de la non-vie à la vie, se nomme _____, et c'est cette étape qui est la moins bien comprise et qui semble la plus difficile à réaliser.

L'étape suivante est l'évolution _____, basée sur le hasard de mutations et sur le principe de _____ qui favorise la survie des mutations bénéfiques.

La dernière étape pour atteindre le stade de la civilisation est l'évolution _____.

Complétez le tableau :

Événement	Temps (Ga) avant le présent
Formation de la Terre	_____
Apparition de la vie	_____
Explosion du cambrien	_____
Premiers mammifères	_____
<i>Homo sapiens</i>	_____
Qu'entend t-on par « explosion du cambrien »?	_____

LES ENVIRONNEMENTS PROPICES À LA VIE

La recherche d'une planète propice à la vie commence par celle d'une _____ adéquate.

Dans la Voie Lactée, il se forme en moyenne _____ étoiles par année. Les étoiles de type spectral ____, ____, ____ et ____ ne durent pas assez longtemps pour être considérées comme adéquates, ce qui élimine environ ____% des étoiles candidates.

Si on définit une planète propice à la vie comme ayant une température semblable à la Terre, cette planète doit se trouver dans l'_____ de l'étoile, définie comme la zone où _____ peut être liquide. Comme une étoile augmente graduellement de luminosité au cours de sa vie, seule la section extérieure de l'_____ originale d'une étoile demeure en son sein tout au long de l'évolution de l'étoile : on nomme cette section la _____.

Les étoiles de type M doivent être éliminées car l'_____ est si proche de l'étoile qu'une planète qui s'y trouverait serait exposée à _____. De plus, une étoile de type M n'a pas de ZCH. Les étoiles de type ____ doivent être éliminées pour les mêmes raisons, et seules les étoiles de type ____, qui constituent environ ____% des étoiles, sont encore dans la course!

S'il se forme en moyenne _____ étoiles par année, il se forme _____ étoile du bon type spectral par année. Si on élimine les étoiles qui se trouvent dans des systèmes multiples (pourquoi?

_____),
soit environ une étoile sur _____, il ne reste qu'une étoile adéquate tous les _____ ans.

Si on suppose que ___% des étoiles ont des planètes (section 14.4), il naît une étoile adéquate possédant un système planétaire tous les ____ ans.

Si on suppose qu'un système planétaire sur ___ possède une planète adéquate, il naît une planète propice à la vie tous les ____ ans dans la Voie Lactée.

Comme la Voie lactée a environ ____ milliards d'années, il y aurait environ _____ de planètes propices dans la Voie lactée. Comme il y a _____ d'étoiles dans la Voie Lactée, une étoile sur ____ posséderait une planète propice à la vie. La plus proche pourrait être située à environ ____ a.l.

**L'HYPOTHÈSE « OPTIMISTE » :
UNE COMMUNAUTÉ GALACTIQUE
D'ÊTRES INTELLIGENTS**

Si l'évolution de la vie s'est déroulée à un rythme similaire à ce qui s'est passé sur Terre, notre Galaxie contient des _____ de civilisations plus anciennes que la nôtre, et certaines de ces civilisations sont des _____ d'années en avance sur nous. Un programme nommé _____ recherche les signaux que ces civilisations devraient émettre, mais rien n'a été détecté jusqu'à présent.

Vrai ou faux? Un pourcentage assez important de scientifiques pensent que les ovnis sont d'origine extra-terrestre. _____

Il y a trois hypothèses qui tentent d'expliquer pourquoi, si la galaxie regorge de civilisation extra-terrestres, nous ne les avons pas détectées :

1. _____

2. _____

3. _____

**L'HYPOTHÈSE « PESSIMISTE » :
SOMMES-NOUS SEULS?**

Il y a une solution plus simple pour expliquer pourquoi nous ne percevons aucun signe des extraterrestres : _____.

Il y a trois hypothèses qui tentent d'expliquer pourquoi, si la galaxie regorge de planètes adéquates, on n'y retrouve aucune civilisation avancée à part la nôtre :

1. Les civilisations pourraient _____
peu après avoir atteint le stade technologique.

Par exemple, si une civilisation technologique dure à peine 2000 ans, il y en a seulement 2000 / _____ = ___ à la fois dans la galaxie, et elles ne durent pas assez longtemps pour que l'on puisse entrer en communication avec elles.

2. _____

3. _____

