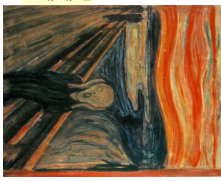


Nous ne savons toujours pas si l'univers est fini ou infini...

5

Le C41, peint par E. Munch en 1893, est devenu une icône de l'anxiété et de la solitude de notre époque.

12



• Nous vivons dans une simulation informatique.

• Il est extrêmement improbable que des civilisations avancées réalisent des simulations informatiques de leurs ancêtres.

9

Beaucoup de gens pensent qu'il ne s'agit pas d'une théorie scientifique solide. Elle n'est ni productive ni vérifiable, et il n'est pas certain que notre univers ou notre conscience puissent être simulés dans un ordinateur.

8

Nous savons aujourd'hui que l'obscurité du ciel est principalement due à l'âge fini de l'univers : la lumière des étoiles qui se trouvent en dehors de l'univers observable n'a pas encore pu nous parvenir. Cette solution a été proposée pour la première fois par l'écrivain E. A. Poe !

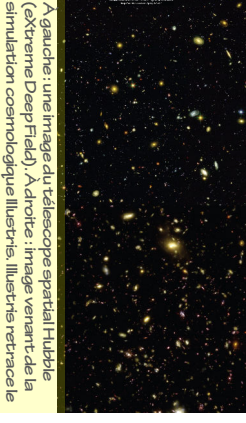
Voici une photo d'une minuscule tache sombre dans le ciel, bien plus petite que la lune, où le Télescope Spatial Hubble, après une exposition de plus de 20 jours, a pu détecter des milliers de galaxies. Il y a des milliards de galaxies dans l'univers observable. Chaque galaxie contient des milliards d'étoiles et de planètes. Sommes-nous seuls au milieu de cette mer de possibilités ?



Supposons que l'humanité survive suffisamment longtemps pour atteindre un développement technologique compatible avec les limites connues. Ne serait-il pas intéressant de réaliser de nombreuses simulations informatiques explorant des trajectoires alternatives pour des civilisations similaires à la nôtre ? Le philosophe N. Boström suggère d'ailleurs qu'au moins l'une des hypothèses suivantes est vraie :

A gauche : une image du télescope spatial Hubble (extrême Deep Field). À droite : image venant de la simulation cosmologique Illustris. Illustris retrace le comportement de près de 200 milliards de "particules" depuis le début des temps, impressionnant, mais un simple grain de sable contenant bien plus d'atomes !

6



Un Univers infini ?

Pourquoi le ciel est-il sombre la nuit ? Imagine un univers infini rempli d'étoiles. Plus tu regardes loin, plus tu vois d'étoiles, l'augmentation de leur nombre compensant la diminution de leur luminosité. Tout le ciel devrait être aussi lumineux que la surface du Soleil. C'est ce qu'on appelle le paradoxe d'Olbers, qui a conduit J. Kepler à conclure en 1610 que l'univers était fini.

Dans un Univers infini, tout ce qui peut arriver arrivera, un nombre infini de fois. Nous pouvons imaginer des versions infinies de nous-mêmes vivant des variations infinies de nos vies. Si tu passes une mauvaise journée, cela te remontera-t-il le moral de penser à une version de toi-même passant une journée merveilleuse quelque part ailleurs dans l'Univers ?

L'absence de preuves de vie extraterrestre nous amène à envisager que nous soyons les seuls êtres conscients dotés de capacités technologiques, du moins dans notre coin de l'univers. N. Boström, qui s'appuie ici sur des bases plus solides lorsqu'il considère que nous vivons dans une simulation, explique que ce pourrait être une bonne nouvelle. Son argument est le suivant : nous n'avons pas trouvé de vie ailleurs dans l'univers parce que :

L'univers a été créé il y a cinq minutes

Nous sommes seuls dans l'univers

2



passant une journée merveilleuse quelque part ailleurs dans l'Univers ?

• Soit la vie est extrêmement improbable.

• Soit l'évolution conduit rarement à des civilisations technologiques.

• Soit les civilisations technologiques se détruisent en très peu de temps. Tant que nous trouvons que l'univers est un endroit stérile, nous pouvons espérer éviter le malheur impliqué par la troisième explication.

Quiz

Lesquelles de ces idées sont impossibles à réfuter ?

3



Réponse au verso

L'univers est une simulation

Il existe des univers infinis

4

Un Univers fini est également une idée folle. A-t-il des bords ? Si c'est le cas, qu'y a-t-il au-delà ? Ou bien l'univers s'enroule-t-il autour de lui-même dans une configuration hallucinante ?

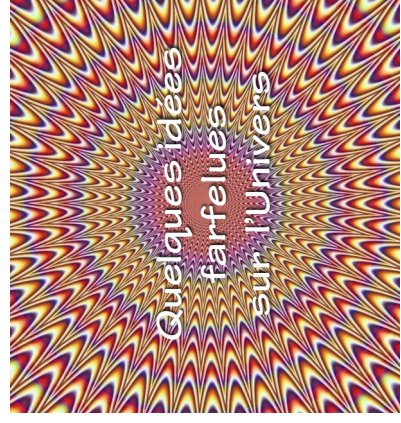
Le philosophe N. Boström suggère d'ailleurs qu'au moins l'une des hypothèses suivantes est vraie :

Il existe des univers infinis

Il existe des univers infinis

3

L'Univers dans ma poche



Mónica Rodriguez
Institut National d'Astrophysique, Optique et Electronique Mexique



L'hypothèse de l'omphalos n'a jamais été très populaire, soit parce qu'elle fait du créateur de l'univers un trompeur, soit parce qu'elle ne repose pas sur des bases scientifiques.

Squidette de Tricentrops
(Musée d'histoire naturelle de Los Angeles). Le tricentrops a été éteint il y a 66 millions d'années. Image d'Alie Caulfield traitée par MarkKnight.



Les ammonites sont des mollusques disparus qui vivaient il y a plus de 66 millions d'années.

Image de Ondrej Synek

Nos connaissances actuelles ne nous permettent pas de réfuter cette idée.

On ne peut pas réfuter cette idée maintenant (mais on pourrait peut-être le faire plus tard en trouvant un message des programmes !)

Cette idée peut être réfutée si l'on trouve des preuves étendues de l'existence d'une vie en dehors de la Terre. Cependant, on ne pourra jamais prouver qu'elle est juste.

Cette idée est impossible à réfuter.

Traduction: Grazyna Stasziska
TUMIP Creative Commons



Pour en savoir plus sur cette série et sur les sujets présentés dans ce livre, tu peux consulter le site <https://www.tumip.org>.



Tu te souviens sans doute de t'être levé ce matin et d'avoir pris ton petit déjeuner. Tu te souviens peut-être aussi de ton premier baiser ou de la joie de ta première sortie à vélo.

Selon cette théorie, ces choses ne se sont jamais produites. Tu as été créé il y a cinq minutes, avec tous tes souvenirs ainsi que le reste de l'univers.

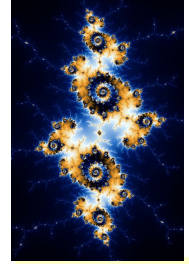
Il n'y a absolument aucun moyen de réfuter cette idée. Et il n'y a aucun moyen de prouver qu'elle est vraie. De plus, cette idée n'apporte aucune connaissance utile sur l'univers.

Par conséquent, cette idée n'est pas une théorie scientifique. Les théories scientifiques doivent être fructueuses et réfutables.

Un Univers de cinq minutes ?

Les âmes de millions d'années-lumière : cette œuvre de Y. Kusama illustre magnifiquement le concept de l'infini. Photo de Adam Fagen.

L'inflation éternelle prédit qu'il y a une infinité de régions de l'espace. La théorie des cordes propose que notre univers coexiste avec une infinité d'autres univers régis par toutes les lois physiques possibles. L'univers mathématique de Tegmark postule que la réalité est mathématique et que toutes les structures mathématiques possibles existent quelque part dans le multivers.



(Brette228)

Gros plan d'une région de l'ensemble de Mandelbrot, une structure mathématique créée avec la fonction $f(z) = z^2 + c$



Certains pensent qu'il n'y a pas de paradoxe, et que les extraterrestres sont déjà là. Pour preuve, ils citent les nombreuses observations d'OVNI (objets volants non identifiés), les agorophobes qui ont été découverts dans plusieurs régions du monde, ou les déclarations de personnes affirmant avoir été enlevées par des extraterrestres.

Comme le montrent de nombreux films et livres, notre premier contact avec une civilisation extraterrestre serait capital. C'est pourquoi l'aphorisme popularisé par l'astronome C. Sagan s'applique : "Les affirmations extraordinaires nécessitent des preuves extraordinaires".

Toutes les affirmations de contact avec des extraterrestres qui fournissent suffisamment d'informations pour faire l'objet d'une enquête ont donné lieu à des explications impliquant des phénomènes naturels ou des canulars. Nous avons également tendance à croire en des choses intéressantes. Ne serait-ce pas merveilleux si des extraterrestres étaient déjà là, prêts à nous aider à résoudre nos problèmes ?

Un Univers plein d'extraterrestres ?

Au cours des trois dernières décennies, on a découvert des milliers de planètes en orbite autour d'étoiles proches (voir TUMIP 8). Il pourrait y avoir des milliards de planètes rien que dans notre galaxie.

Certaines d'entre elles sont probablement nées quelques milliards d'années avant la formation de la Terre. Même si seule une infime partie de ces planètes développe la vie et des civilisations dotées de capacités technologiques, la galaxie devrait regorger de civilisations extraterrestres. Alors, où sont-elles ?

C'est ce que s'est demandé E. Fermi en 1950, donnant naissance au nom le plus courant de ce problème (déjà discuté en 1933 par K. Tsiolkovsky) : le paradoxe de Fermi. De nombreuses explications de ce paradoxe, aussi appelé Grand Silence, ont été proposées, mais il est difficile d'en trouver une valable pour toutes les civilisations possibles. 11

Une infinité d'univers ?

Le multivers, c'est-à-dire un univers composé d'une infinité d'univers, est prédit par plusieurs théories farfelues.

La mécanique quantique, l'une de nos théories les plus réussies, a des implications contre-intuitives, comme les particules qui semblent exister à plusieurs endroits en même temps et qui peuvent communiquer instantanément avec d'autres particules. L'interprétation de cette théorie en termes de mondes multiples propose qu'à chaque fois qu'une particule interagit, l'univers se divise en différents univers, chacun avec un résultat différent.

Les autres embryons de théories qui prédisent un multivers sont : la théorie des cordes, l'inflation éternelle et les univers mathématiques de Tegmark.