

Dans le passage du livre « 25 siècles de cosmogonie » donné ci-dessous, Jean Charon dit qu'en principe, tous les points de l'univers sont accessibles à l'homme. Il suffirait à des cosmonautes de s'accélérer jusqu'à atteindre une vitesse proche de celle de la lumière pour réduire toutes les distances à une taille infime. Il affirme que leur retour serait théoriquement possible sans qu'ils retrouvent la Terre vieillie de plusieurs millions d'années (contrairement à ce qui se passe dans le paradoxe des jumeaux de Langevin dans le cadre de la théorie de la relativité restreinte).

Je trouve que le raisonnement de Charon (mort en 1998), dans le cadre de la théorie de la relativité générale cette fois, se tient. Mais, n'ayant jamais rencontré cette affirmation (« Tout le cosmos est accessible ») chez d'autres savants, j'aimerais avoir confirmation de ses dires avec si possible les références d'un article où on donnerait des calculs.

Pouvez-vous répondre à mon attente ?

FriscoDomont

francis.rauwel@free.fr

Tout le cosmos est accessible

Mais poursuivons la description du voyage de nos cosmonautes vers Andromède. Au bout d'une année de vol, avec l'accélération g , ils approchent enfin très près de cette fameuse vitesse de la lumière c . A ce moment-là, les distances dans l'univers s'abolissent pratiquement pour nos navigateurs. Laissons-les arriver ainsi, quasi instantanément, jusqu'au milieu de leur parcours, c'est-à-dire à un point situé à peu près à égale distance de la Terre et d'Andromède. A ce moment-là, ils vont effectuer la manœuvre symétrique de celle de la première partie de leur voyage ; ils vont se freiner, toujours à l'accélération g , de façon à parvenir (comme cela est nécessaire) avec une vitesse à nouveau nulle sur la planète de la galaxie Andromède sur laquelle ils choisissent de se rendre.

Ainsi en deux années environ, toujours à l'accélération g , qui est celle de la pesanteur terrestre, deux années partagées entre une véritable accélération et une décélération, ils peuvent parvenir au but de leur voyage. Deux années, c'est long, mais cela semble cependant tolérable pour un voyage humain.

Ce qu'il est important de noter c'est que, dans la mesure où nos cosmonautes peuvent s'approcher aussi près qu'ils le désirent de la vitesse de la lumière, ils n'auraient guère mis plus longtemps pour se rendre sur une galaxie située encore beaucoup plus loin qu'Andromède, puisqu'à un certain moment toutes les distances dans l'univers s'évanouissent, c'est ce moment où on coïncide pratiquement avec la vitesse de la lumière c .

La réponse à ce problème du moyen de « crever » le mur des distances cosmiques a donc ici une importance philosophique considérable : cette réponse nous dit que, au moins en principe, tout l'univers est accessible à l'homme.

Certes, nous avons laissé de côté les considérations techniques pour s'accélérer ainsi pendant un temps relativement

long, et en fait proche d'une année, à l'accélération g . Nos astronefs actuels ne savent réaliser de telles accélérations que pendant quelques dizaines de minutes tout au plus. Mais il n'y a ici aucune raison de principe pour que la technique ne découvre pas un jour un moyen de développer des accélérations pour des temps aussi longs. Autant la limite de la vitesse de la lumière était une raison principielle qui apparaissait d'abord comme une barrière infranchissable, autant le problème de découvrir la technique pour s'accélérer continûment dans le cosmos n'est pas interdite par principe, encore que, bien entendu, on ne puisse guère dire pour le moment comment on s'y prendra.

Le retour des voyages lointains

Il nous reste à penser au retour des voyageurs de l'espace, ces voyageurs qui, par exemple, sont partis pour une équipée jusqu'à une planète de la galaxie Andromède.

Il n'y a aucune difficulté de principe pour ce retour tant que l'on suppose que, comme à l'aller, les cosmonautes disposent d'un astronef capable de s'accélérer pour de longues périodes.

Laissons donc encore de côté ces problèmes d'ordre technique. Les cosmonautes feront le voyage de retour comme celui d'aller, c'est-à-dire s'accélération un an à l'accélération g , puis se freineront un an à la décélération g .

Finalement, un voyage, poursuivi éventuellement jusqu'aux confins du cosmos, n'aura pris que quatre années, deux pour l'aller deux pour le retour. Nos cosmonautes regagneront alors leur chaumière terrestre pour profiter d'un repos bien mérité, avec beaucoup d'histoires à raconter à leurs petits enfants ! Heureux qui comme Ulysse...

Une interprétation erronée, mais qui a cependant encore cours chez bon nombre de scientifiques, voudrait qu'à leur retour sur Terre nos cosmonautes aient la plus grande surprise de

toute leur vie, celle de retrouver la Terre, après leur voyage jusqu'à Andromède, vieillie de quatre millions d'années !

Il faut, à mon avis, ne rien avoir compris au sens profond de la relativité pour soutenir une idée aussi absurde.

L'origine de cette idée est précisément une méthode de pensée prérelativiste : on continue de croire que l'espace de l'univers est absolu, on croit à tort que la révolution einsteinienne ne s'est effectuée que sur la notion de temps, et on est alors conduit à cette stupide interprétation selon laquelle des voyageurs animés l'un par rapport à l'autre de grandes vitesses (proches de c) vieilliraient différemment. Pour expliquer que les cosmonautes arrivent en deux années sur Andromède, on soutient ainsi que la distance Terre-Andromède a toujours bien la valeur « absolue » (deux millions d'années-lumière) qu'on observe depuis la Terre mais que les cosmonautes vieillissent moins vite en approchant la vitesse c , et en fait ne vieilliraient plus du tout à vitesse c exactement. Ils n'auraient donc, selon cette interprétation, vieilli que de deux années de leur temps propre pour se rendre sur Andromède. Autant au retour. Mais, au moment du retour, ils trouveraient alors les Terriens qui, eux, n'auraient pas bénéficié de cette contraction du temps associée à la vitesse et auraient donc vieilli de... quatre millions d'années.

Il existe cependant une méthode très simple pour voir que cela n'est pas possible. En effet, toute vitesse est *relative*. Quand des cosmonautes partent vers Andromède, je puis donc aussi bien dire que ce sont eux qui ont une vitesse voisine de c par rapport à la Terre ou que, au contraire, c'est la Terre qui a une vitesse voisine de c (et alors dans l'autre sens) par rapport aux cosmonautes. Si une question de vieillissement devait intervenir, elle aurait donc eu pour conséquence dans le premier cas de ralentir le vieillissement des cosmonautes par rapport aux Terriens, mais dans le second cas (pourtant équivalent au premier) de ralentir le vieillissement des Terriens par rapport aux

cosmonautes. Ce qui constitue naturellement une contradiction flagrante, traduisant une faille dans le raisonnement.

Pour montrer qu'il n'y a pas « symétrie » entre les cosmonautes et les Terriens, on veut alors parfois soutenir que des accélérations *dissymétriques* interviendraient, les cosmonautes étant obligés de s'accélérer pour prendre leur vitesse, puis de se ralentir et enfin de s'accélérer et de ralentir à nouveau pour le retour. Mais pour faire la preuve que les accélérations ne peuvent en rien justifier des différences de vieillissement, il suffit alors, comme nous l'avons fait à dessein, de supposer le voyage des cosmonautes toujours effectué avec une accélération g , identique à celle de la pesanteur terrestre, ce qui met Terriens et cosmonautes dans la même situation pendant toute la durée du voyage, au point de vue des accélérations.

Et qu'on ne vienne surtout pas dire qu'il existerait deux types différents d'accélérations, un type produit par la gravitation, l'autre par un mouvement accéléré. Ce serait, répétons-le, ne rien avoir compris à la relativité générale, et notamment au célèbre exemple de l'ascenseur proposé par Einstein pour bien illustrer l'*identité* de ces deux types d'accélération.

Mais, malgré la relativité, malgré tout ce qui fait de cette théorie le plus grand monument de la physique (et même de la philosophie) contemporaine, certains physiciens piétinent dans les sentiers du passé et s'obstinent à vouloir penser en termes d'espace absolu.

Si l'aller et retour des cosmonautes vers Andromède s'effectuait en seulement quatre années, déclarent-ils, cela voudrait dire qu'un signal (les cosmonautes, par exemple) aurait circulé entre la Terre et Andromède à une vitesse plus grande que celle de la lumière, ce qui est impossible puisque la vitesse de la lumière est une vitesse maximale.

On ne pourrait pas mieux avouer que l'on conserve, au tréfonds de sa pensée, l'idée de l'espace absolu. Les cosmonautes

n'ont pas circulé plus vite que la lumière, si, comme il est correct de le dire, la distance Terre-Andromède *n'est pas absolue*; la mesure de cette distance s'est trouvée réduite par le seul fait que ladite mesure se rapporte à un référentiel (les cosmonautes) animé par rapport aux deux extrémités de cette distance d'une vitesse proche de c . Une distance Terre-Andromède ainsi « raccourcie » peut alors être parcourue par nos cosmonautes, aller et retour, en quatre années seulement sans dépasser la vitesse c .

Pour permettre à un signal lumineux de faire l'aller et retour aussi vite que nos cosmonautes, il suffirait d'ailleurs de mettre les photons lumineux émis par la source dans les mêmes conditions que les cosmonautes dans leur fusée, c'est-à-dire de faire « voir » à ces photons une distance raccourcie : pour cela la source du signal lumineux est d'abord accélérée vers Andromède jusqu'à atteindre une vitesse proche de c , et plus précisément telle que la distance Terre-Andromède soit réduite (pour cette source) à deux années-lumière. Le signal lumineux émis par la source atteindra alors Andromède en deux années de temps. La même chose pour le signal de retour, émis depuis Andromède à partir d'une source se dirigeant vers la Terre.

Jean E. Charon

Vingt-cinq siècles de cosmologie

Comment l'Univers a-t-il commencé ? Aura-t-il une fin ? Comment est-il construit ? Est-il fini ou infini ? Depuis des milliers d'années, les hommes se sont posé ces questions auxquelles nous ne pouvons pas encore donner de réponses sûres. Pourtant nos connaissances s'accroissent constamment et nous en savons beaucoup plus sur l'Univers qu'il ne semblait possible, il y a seulement une génération.

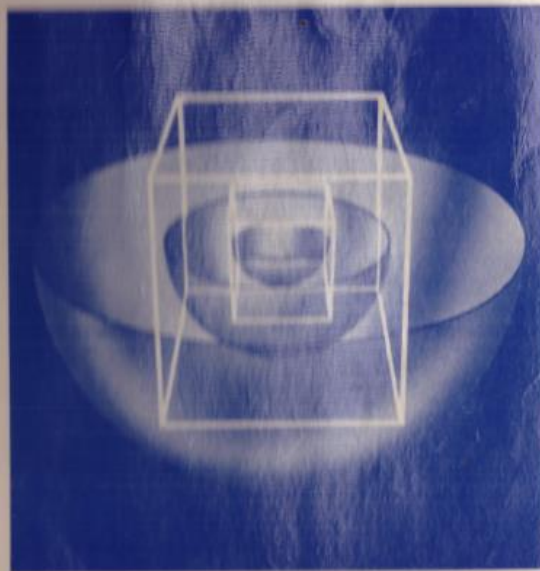
Jean E. Charon retrace l'évolution des idées scientifiques sur l'Univers depuis les Grecs, avec Pythagore et Aristarque, en passant par Képler, Galilée, Copernic et Newton, jusqu'aux grands cosmologues de notre temps : Einstein, Friedmann, Hoyle, Bondi, Gold et autres. Il ressort de cet exposé que s'il reste encore des points controversés — par exemple : l'Univers est-il en expansion ou en état statique ? — du moins ces questions paraissent-elles devoir être résolues dans un avenir prévisible.

Les derniers chapitres de l'ouvrage discutent des significations possibles de l'espace, du temps, de la distance, et aussi de l'homme : est-il unique dans l'Univers ? Les idées de l'auteur sont souvent neuves et passionnantes, et sont expliquées d'une manière aussi attrayante pour le profane que pour le spécialiste.

Jean E. Charon, physicien spécialiste en matière de recherche atomique, a écrit toute une série de livres essentiels traitant notamment des particules électroniques.

Jean E. Charon

Vingt-cinq siècles de cosmologie



STOCK + PLUS

Jean E. Charon Vingt-cinq siècles de cosmologie

40

