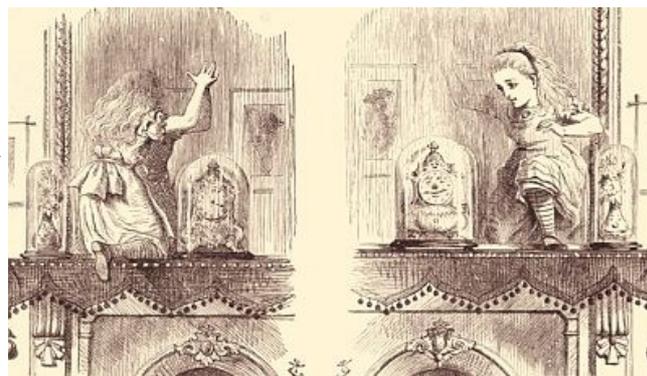


# Plus fort que les martiens ! Sommes-nous le seul univers ?

Les univers parallèles ont inspiré les auteurs de livres, films, musiques, séries TV, jeux vidéos depuis déjà des siècles. Chacun doit avoir ses exemples en tête, je vais en donner quelque un : Lewis Carrol, Red Hot Chili Peppers, Les Simpsons, Star Trek, Outcast... Mais qu'en est-il du point de vue des scientifiques ?

L'idée la plus importante sur les univers parallèles ou multivers, est que le physicien ne se lève pas un matin en se disant « Allez, aujourd'hui je suis en forme, je vais écrire une théorie où il y aura 20 univers parallèles ! On va voir ce que ça va donner. ». Non, le concept d'univers parallèles, **émerge** de nos théories. Il n'est pas voulu, mais en est une conséquence inévitable si on croit les lois de la nature que l'on écrit puis teste par des expériences.



*De l'autre côté du miroir, Lewis Carroll (1871), l'idée de lieux avec des lois différentes est ancrée dans les mentalités depuis bien longtemps.*

## Explorer des nouveaux mondes

Comment les physiciens en sont arrivés là ? Tout d'abord cette idée d'univers parallèles n'est pas si folle que cela. Considérons la théorie de la relativité générale écrite par Einstein en 1915. Jusqu'à aujourd'hui, aucune expérience sur Terre et dans l'espace ne l'a mise en défaut. Si on applique la relativité générale à notre Univers dans son ensemble, on obtient des solutions de taille infinie. Ainsi il y a des zones dans notre Univers tellement loin qu'on ne pourra jamais obtenir d'informations sur elle. On pourrait qualifier ces zones d'Univers parallèles.



*Une vision possible de notre entourage proche : nous ne serions qu'un univers parmi d'autres. intergalactique.*

La physique de l'infiniment petit prévoit elle aussi un autre type d'univers parallèle. La mécanique quantique est depuis les années 20 la théorie la plus précise pour décrire l'infiniment petit. L'interprétation des outils mathématiques de cette théorie est débattue encore aujourd'hui. En effet, il apparaît à certains instants que la nature a un choix probabiliste entre plusieurs possibilités. Une des interprétations propose que chaque fois que la nature est confrontée à ce choix, les différents résultats probabilistes se passent dans différents univers parallèles. Ainsi tout ce qui aurait pu se produire dans notre Univers se produit effectivement dans des univers parallèles. C'est souvent ce type d'univers parallèles qui est mentionné dans la littérature populaire par exemple : Pullman dans la Croisée des Mondes ou H2G2, Le guide du voyageur

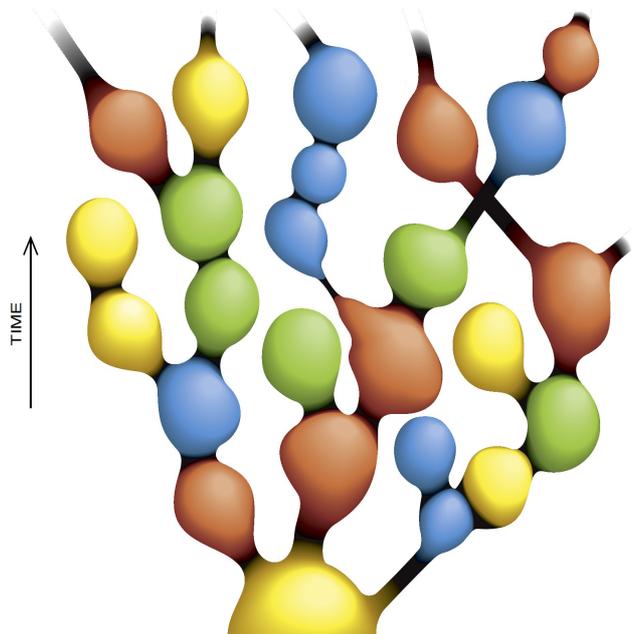
A quoi ressembleraient ces Univers parallèles ? Y-trouverions nous des clones identiques à nous ? La physique est-elle la même dans ces lieux insolites ? Ces questions restent jusqu'à aujourd'hui sans réponse scientifique.

## L'inflation ou comment réduire l'univers à une pêche

La communauté scientifique est en émoi depuis les derniers résultats annoncés par le télescope Biceps2 au pôle sud. C'est le genre de moment où on a envie d'arrêter au hasard des gens dans la rue et leur raconter l'extraordinaire beauté de notre Univers. Bien sûr il faut aussi rester calme et attendre la confirmation par d'autres expériences indépendantes. Cette équipe de scientifiques a, en effet, pour la première fois fourni des informations sur la phase d'inflation qui se serait passée une fraction de seconde non mesurable après le Big-Bang.

Sans cette phase, on devrait expliquer pourquoi il y aurait des milliards de milliards de milliards de milliards de milliards de milliards de kilogrammes de choses autour de nous réparties de façon quasiment uniforme et qui se déplacent à des vitesses folles et minutieusement réglées à plus de 20 chiffres après la virgule. L'explication écrite dans tous les livres avant l'invention de l'inflation était : « on en sait rien du tout et on postule que c'était comme ça ». L'inflation inventée dans les années 80, offre un scénario pour expliquer cette observation : l'univers commence avec la taille d'un milliardième d'atome et le poids d'une pêche puis double son diamètre 80 fois dans un temps très bref. Le volume double donc 240 fois et la densité reste constante si bien que sa masse double aussi 240 fois ce qui permet de générer les germes de matières qui après une évolution de quelques 14 milliards d'années formeront les galaxies, les étoiles, les planètes. C'est sur une de ces planètes, bien particulière, que finira finalement par apparaître la vie : la Terre. Cette théorie mathématique de formation du cosmos est confirmée depuis plus d'un demi-siècle par des observations de plus en plus précises dont Biceps2 est l'une d'entre elles.

Cela pourrait être la fin de l'histoire comme dans beaucoup d'autres cas en physique : on identifie un problème, on écrit une nouvelle théorie plus générale qui fait des prédictions, on observe ces prédictions, on félicite la théorie, on l'écrit dans tous les nouveaux livres et puis, basta. Mais non, dans quasiment tous les modèles d'inflation inventés, certaines parties de l'univers ne s'arrêtent jamais de doubler de taille. C'est pourquoi on pense notre univers n'occupe qu'une place minuscule contenue dans un méga-univers où plusieurs parties sont encore dans leur phase d'inflation (ie. où elles continuent de doubler de taille très rapidement). Ainsi même si, ces parties ne peuvent pas interagir avec nous aujourd'hui, il se peut que lors de la phase d'inflation, ces autres univers aient interagi avec le notre et laissé une trace dans la lumière primordiale récoltée, par exemple, par le télescope Biceps2. Un satellite conduit par une équipe indépendante scrute aussi le ciel : Planck, il devrait compléter les résultats de Biceps2 d'ici la fin de l'année. Ainsi, c'est une période passionnante pour les physiciens car la balle est dans le camp des observations pour mettre à l'épreuve les théories sur les multivers. Qui sait ? Peut-être est-on moins seul qu'on le croit.



Les "bulles-univers" formées lors de l'inflation.

Credits :

M. Tegmark [http://space.mit.edu/home/tegmark/pdf/inflation\\_excerpt.pdf](http://space.mit.edu/home/tegmark/pdf/inflation_excerpt.pdf)

A. Linde : <http://www.stanford.edu/~alinde/>