

Qu'est-ce que l'expansion ?

Nous parlons de l'expansion de l'Univers.

Les lois de Newton précisent que les corps s'attirent mutuellement. Dans l'Univers à grande échelle, les amas et super amas de galaxies s'attirent tous.

Ils devraient depuis longtemps être regroupées en un seul point, ce qui n'est pas ce que l'on observe. C'est bien ce qui perturbait Newton à son époque...

De deux choses l'une : soit les lois de Newton sont fausses, soit une autre force est omise.

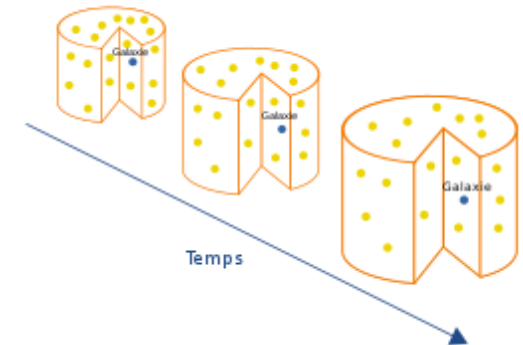
C'est cette dernière solution qui est la bonne ! Elle a été trouvée par Alexander Friedmann (1888-1925) en 1922, en cherchant des solutions aux équations d'Einstein sur la Relativité Générale. C'est lui qui introduit l'idée d'un Univers en expansion.

La force inconnue de Newton est très ancienne. Elle a 13,8 milliards d'années, et date du Big-Bang.

A cette époque, l'Univers était très petit, très dense et très chaud. Le résultat actuel du Big-Bang est une réduction de la densité, de la température et une augmentation de la taille de l'Univers.

Toutes les galaxies s'éloignent les unes des autres, comme le font les fruits d'un gâteau aux raisins qui gonfle. Là s'arrête l'analogie, car le gâteau gonfle dans un espace préexistant. Pas l'Univers !

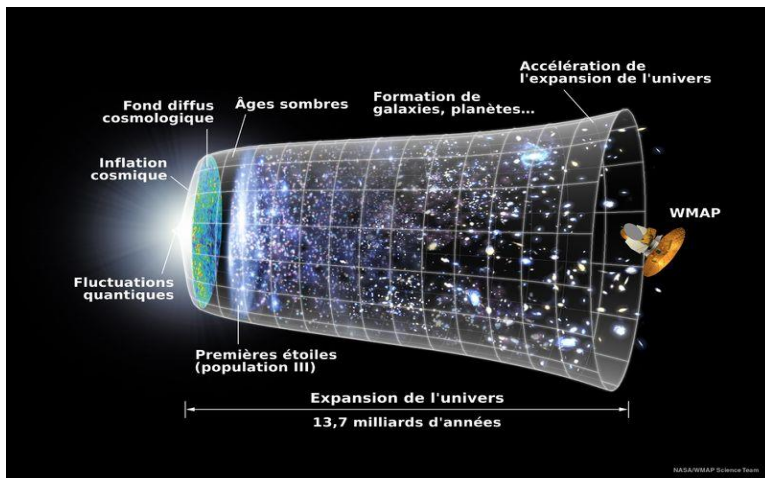
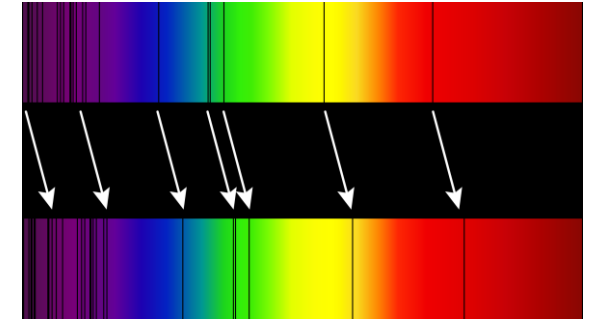
C'est l'espace lui-même qui enfle.



Qu'est-ce que l'expansion ?

Si l'éloignement des galaxies est trop faible à l'échelle humaine pour être détecté, les longueurs d'ondes sont mesurables et permettent d'évaluer la distance des astres.

Ce gonflement entraîne l'éloignement des amas de galaxies, mais étire aussi la lumière, plus exactement sa longueur d'onde, qui deviennent plus grande. C'est le fameux décalage vers le rouge (RedShift).



L'expansion éloigne les galaxies les unes des autres, mais les galaxies ne grandissent pas, ni les étoiles, ni les planètes, ni les atomes !

En relativité générale, l'espace et le temps sont liés. S'il y a une expansion de l'espace, y a-t-il une expansion du temps ?

La réponse est très complexe et fait intervenir les notions de temps propre à un objet subissant l'expansion, de temps d'un observateur externe au phénomène, de temps cosmologique, etc.

Elle sort du domaine de mes compétences !