

Actions à distance vs. morphogénèses homéomnésiques

Marc Halévy
Janvier 2008

Ce ne sont pas les "objets" qui interagissent, mais les processus qui procèdent d'historiques connexes ou communs.

Il n'y a donc pas d'influences ou de forces à distance : il n'y a que des morphogénèses communes qui s'accomplissent, des homéomnésies qui se propagent.

Introduction

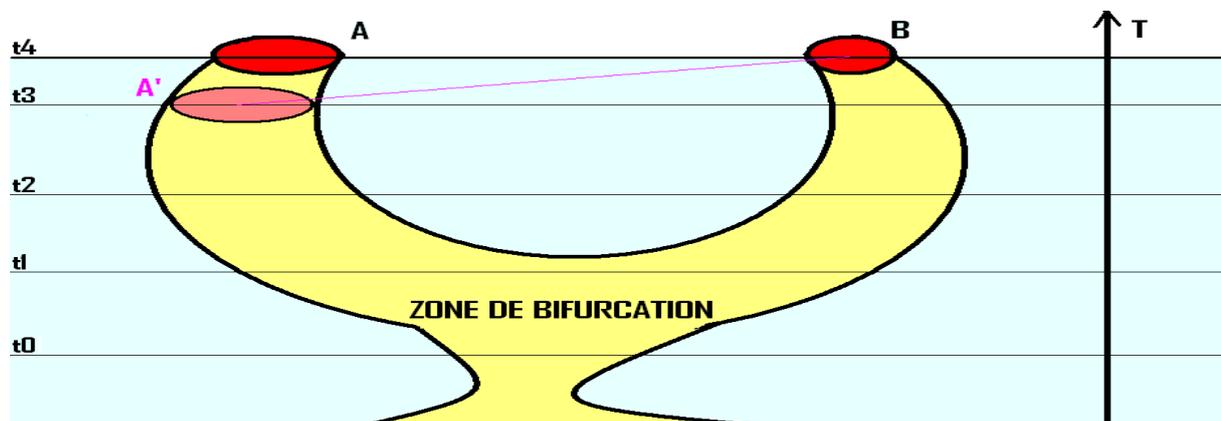
Dans sa géniale synthèse des années 1680 (les "*Principia*" sont publiés en 1687), Newton permit de dépasser définitivement l'inférieure complication du modèle de Ptolémée par une magistrale simplification complexe qui prit nom de théorie de la gravitation. Il formula le principe d'inertie qui établissait l'égalité de l'action (l'influence sur le corps) et de la réaction (l'évolution du mouvement de ce corps).

Pour réussir ce tour magistral, Newton dut introduire une notion nouvelle - plus exactement, cette notion "trainait déjà dans l'air", mais il la formalisa et lui donna un statut mathématique inédit - : ce fut la notion de force à distance. Paradoxalement, Newton considérait déjà cette notion comme mathématiquement féconde, mais physiquement absconse : lui-même n'y croyait guère et considérait cette notion comme une pirouette artificielle et intermédiaire en attendant une vraie théorie "sérieuse".

Toute la science classique, jusqu'aujourd'hui, mécanique quantique et relativiste comprises, continue de se construire sur cette notion de force à distance. En attendant une hypothétique unification dans une "théorie du tout" (qui ne remet nullement en cause la notion d'influence à distance ou, pour le dire autrement, dans les mots d'aujourd'hui, la notion de champ de force), la physique contemporaine considère l'existence de quatre forces fondamentales dont toutes les influences entre tout ce qui existe dans l'univers procèdent. Ces forces sont la force gravifique entre charges massiques, la force électromagnétique entre charges électriques, et les forces hadronique et leptonique entre charges du même nom (ce sont les forces nucléaires dites, respectivement, fortes et faibles).

Le point de vue classique et ses critiques

Le schéma ci-dessous va nous permettre d'étudier les différences entre les points de vue classique et complexe concernant les phénomènes d'interaction.



Ce schéma indique, sur l'axe vertical, la progression du temps T passant successivement par les instants t_0 , t_1 , t_2 , t_3 et t_4 que l'on considèrera comme l'instant présent (l'état actuel).

Admettons que l'on sache expérimentalement, sans équivoque possible, que les comportements des objets A et B soient dûment corrélés.

Lorsque A bouge, B bouge également, en proportion avec le mouvement de A. Et réciproquement.

La physique classique dira qu'il y a influence réciproque entre les objets A et B et qu'il doit donc exister entre eux un "lien" invisible, impalpable, immatériel que Newton baptisa "Force" et que le physique ultérieure nomma "Champ".

Pour Newton et la physique classique, cette influence à distance est immédiate (sa vitesse de propagation entre l'un et l'autre objets était donc supposée infinie). Cela signifie que l'état du corps B au temps t_4 dépend de l'état du corps A au temps t_4 également. Et exclusivement de lui : les états antérieurs ne jouent aucun rôle.

Toute la mécanique rationnelle est basée sur ce principe.

La physique relativiste, parce qu'elle sait qu'aucun signal ou qu'aucune influence ne peuvent se propager plus vite que la lumière dont la vitesse c est égale à 300.000 km/sec, modifie légèrement la position newtonienne en disant que c'est l'état A' de l'objet A au temps t_3 qui influence l'état de l'objet B au temps t_4 . Pourquoi ? Parce que l'influence a besoin d'une durée égale à $(t_4 - t_3)$ pour parcourir, à la vitesse c la distance séparant A de B.

Le calcul réciproque de B vers A est évidemment de mise. Mais la relativité, comme l'approche newtonienne, tient pour nulle l'influence de tous les états antérieurs des deux objets.

Cette vision classique, basée sur la notion d'influence à distance, pose cependant d'insurmontables problèmes notamment de bilans énergétiques.

Si je me place sur A et que je constate une accélération de A sous l'influence de B, cela signifie que B a transmis à A l'énergie nécessaire pour provoquer cette accélération, c'est-à-dire cette augmentation de son énergie cinétique. D'après le premier principe de la thermodynamique, puisque A a gagné de l'énergie sous l'influence de B, alors il vient que B a nécessairement perdu la quantité équivalente d'énergie. Or, il n'en est rien. Au contraire, si B a accéléré A, il vient que A a aussi accéléré B et que les deux énergies cinétiques ont cru. Pour palier ce paradoxe, la physique classique a inventé une notion abstraite : celle d'énergie potentielle qui serait là, infiniment et indéfiniment disponible, par la seule existence du champ. D'où vient cette énergie ? Comment la mesurer directement ? Apories.

Si, de plus, l'influence (le champ) se propage, d'où vient l'énergie nécessaire pour cette propagation ? Nouvelle aporie.

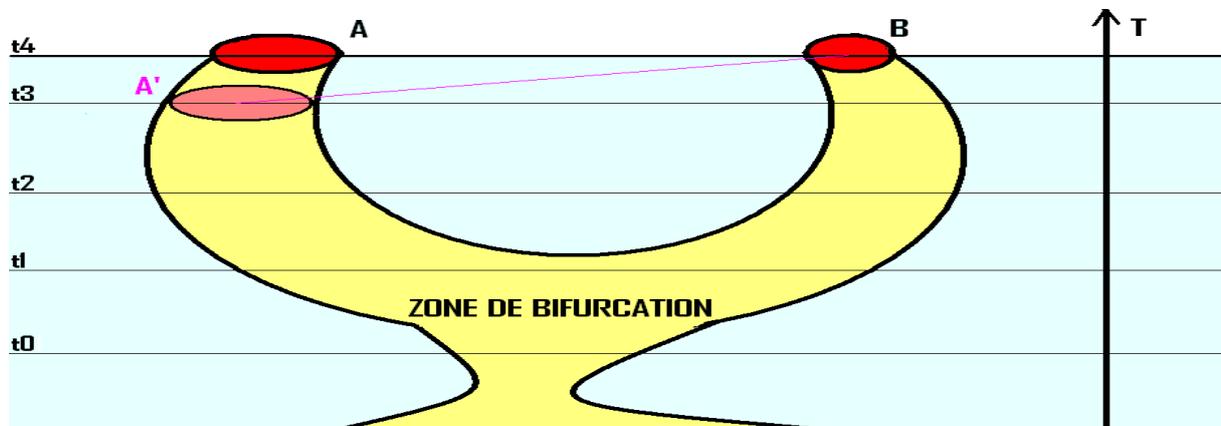
Ces critiques ne sont pas seulement valables pour la mécanique newtonienne. Elles restent également valables (même si leur formulation en devient bien plus compliquée) pour les mécaniques relativiste et quantique.

C'est en fait la notion principielle de force à distance, d'influence à distance, de champ de force qu'il faut remettre radicalement en cause. Ces notions sont des artifices théoriques (leur fondateur, Isaac Newton, en était lui-même convaincu).

Il faut reposer le problème en retournant aux fondamentaux. La question est : comment comprendre le fait expérimental avéré que des évolutions d'états successifs de deux systèmes distincts puissent être corrélés, parfois fortement ?

Le point de vue complexe et ses implications

Reprenons notre schéma graphique.



Si plutôt que de considérer deux objets A et B distincts dans l'espace, nous nous attelions à considérer le processus commun auquel et duquel participent A et B non plus dans le seul espace, mais dans l'espace-temps comme le dessin le suggère, il devient clair que les "objets" A (ou A', ce qui revient au même) et B perdent de leur intérêt au profit d'un "projet" unique : le processus P dont ils ne sont que les apparences - les traces - dans la fine couche t4 de l'espace-temps.

Si l'on comprend que les états actuels des deux objets A et B sont le résultat de l'intégrale des états antérieurs de l'ensemble du processus P, alors nul besoin de formuler l'hypothèse d'une influence à distance entre eux puisqu'ils se rapportent tous deux à- et résultent tous deux d'une généalogie unique et commune, d'une logique morphogénétique unique et commune. Ils SONT le même processus, engrammé dans la même logique évolutive. Leurs états respectifs et successifs sont donc, de facto, fortement corrélés puisqu'ils participent d'un processus unique, d'une évolution unique - ils sont, en fait, d'autant plus fortement corrélés que leur "distance généalogique" est faible. Explication ...

Toute le physique classique se construit sur la notion de distance spatiale entre objets (par exemple : la force gravifique et la force électrostatique sont proportionnelles à l'inverse du carré de la distance spatiale séparant les deux charges respectivement massique et électrique). La physique complexe se construira, elle, sur la notion de distance généalogique. Plus l'histoire de deux objets est proche, intriquée, solidaire, fortement cohérente, plus la corrélation entre leurs états successifs sera forte et cohésive. L'explication du paradoxe EPR devient alors toute simple. Les deux particules distinctes sont le même processus qui, indépendamment des distances spatiales, continue la même logique avec une distance généalogique nulle ou presque : l'inversion du spin de l'une des particules se répercutera immédiatement sur l'autre : leur distance spatiale n'y joue aucun rôle - il n'y a là aucune "propagation" d'un signal ou d'une influence - parce cette corrélation des évolutions ne se joue pas dans l'espace géométrique, mais dans l'espace généalogique.

Une autre illustration de la puissance de ce nouveau paradigme est celle-ci : imaginons l'apparition d'une propriété émergente - donc d'un enrichissement non-déterministe - chez l'un des deux objets ; cette propriété nouvelle se répercutera immédiatement sur l'autre objet qui

participera, sans avoir rien fait pour cela, de l'innovation en question, mais à "sa sauce" en fonction de son état à ce moment-là et de son milieu à ce moment-là. On retrouve là le fait expérimental de l'apprentissage "à distance et sans contact" que l'on a relevé tant chez les rats de laboratoire que chez les macaques japonais de l'île de Koshima avec leur lavage de patates douces.

Si je pose que l'état actuel (au temps T) du système est représenté par un vecteur d'état E et si je pose que cet état actuel est fonction F de l'intégrale de tous états antérieurs, je puis écrire :

$$E(T) = F(\text{Int}(E(t)dt))$$

Supposons, avec la mécanique classique, que l'état actuel E(t) d'un point massique soit donné par son vecteur accélération J multiplié par une constante appelée masse m, il vient :

$$mJ = F$$

ce qui est bien l'équation formelle de Newton.

Quant à la fonction intégrale F, puisqu'elle contient toutes les caractéristiques du processus, donc toutes les caractéristiques d'états des deux objets tout au long de leur historique, il ne serait pas étonnant que les premiers termes de son développement en série dans l'espace géométrique, expriment des corrélations entre leur distance spatiale et leurs charges mutuelles comme dans l'expression classique de la force gravitationnelle ou de la force électrostatique.

En bref, si l'on veut bien retourner au concept newtonien de Force et l'accepter non comme une réalité mais comme un artifice, alors la jonction entre vision classique et vision complexe devient possible.

Plutôt que d'assujettir l'évolution de l'état présent de l'objet à une influence externe "réelle" liée, elle, à l'état présent d'un autre objet issu du même processus que lui, il conviendrait de considérer que ces deux états présents sont tous deux le fruit de l'intégrale (au sens mathématique du terme) de tous les états antérieurs dudit processus qui englobe les deux objets.

Epilogue provisoire ...

En passant à la limite, on comprend que, puisque l'état particulier de chacun des systèmes intriqués qui constituent l'univers, dérive de l'intégrale de tous leurs états antérieurs et participe d'un processus unique appelé "univers", il devient évident que tout influence tout et que chaque état particulier d'un système particulier à un instant donné est bien, comme le suggérait Ernst Mach, le fruit de tout le reste de l'univers depuis son origine. Tout est dans tout. Cela se raccroche aussi à la structure hologrammique de l'univers telle que décrite par David Böhm.

*
* *

Ajout de ce 23/01/2008

Tout ce qui existe, occupe une place qui a été laissée disponible par le reste de toutes les autres entités du cosmos.

*La Terre ne tourne pas autour du Soleil parce que celui-ci l'attire ; elle tourne autour de lui parce que cette trajectoire est la seule géodésique disponible pour elle, du fait de toutes les autres masses matérielles disséminées dans l'immensité de l'univers.
Cette inversion du raisonnement est directement issue du principe de Mach.*

*

* *