

Dongorozi, C.-S.

Sur l'asymétrie de l'espace-temps

Organon 7, 291-294

1970

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



C.-S. Dongorozi (Roumanie)

SUR L'ASYMÉTRIE DE L'ESPACE-TEMPS

E quindi uscimmo a riveder le stelle.
Dante

Un simple miroir plan fait de notre image un être étrange, non seulement ayant le coeur à droite, le foie à gauche, etc., mais encore étant entièrement constitué d'anti-matière: si nous nous approchions de l'être «en chair et os» correspondant à notre image dans un miroir, nous serions volatilisés avec lui dans une explosion incomparablement plus violente que celle produite par la bombe à l'hydrogène: le mythe de Narcisse est un non-sens. En effet, avant la découverte de la non-conservation de la parité, on connaissait deux sortes distinctes de symétrie: l'une par réflexion et l'autre de charge (substitution des anti-particules aux particules). Or, il s'est trouvé que la symétrie dans la nature revêt une forme plus subtile: il est nécessaire, pour garder la symétrie, de passer de la matière à l'anti-matière lors de la réflexion dans un miroir plan. Cela parce que la matière évolue dans l'espace-temps, et l'anti-matière dans l'anti-espace-temps¹.

Le cadre de l'espace et le cadre du temps s'imposent à nous chaque fois que nous voulons ordonner nos sensations et suivre l'évolution des phénomènes dont elles nous révèlent l'existence. Nous pouvons toujours imaginer un corps solide nous servant de corps de référence pour repérer les positions des points de l'espace, par exemple un ensemble de trois règles perpendiculaires entre elles et convenablement graduées qui matérialiserait un système de coordonnées cartésiennes. De même, le temps peut être défini en relation avec le mouvement des astres par les cycles de systèmes périodiques appelés horloges. Avec ces règles et ces horloges on pourra à chaque instant attribuer des coordonnées précises à tout

¹ C.-S. Dongorozi, „Familia”, no. 10, 11, 16, 1968, p. 104.

point matériel ou repérer exactement la position ou l'orientation dans l'espace d'un corps solide; plus généralement, on pourra représenter tous les phénomènes par des grandeurs bien localisées dans l'espace et dans le temps. Cette description se fera entièrement à l'aide d'équations différentielles ou aux dérivées partielles permettant de suivre la localisation et l'évolution au cours du temps de toutes les grandeurs définissant l'état du monde physique. On retrouvera ainsi la représentation habituelle des phénomènes dans la physique classique: on aboutira à concevoir l'espace et le temps comme deux cadres immuables dans lesquels se localisent exactement et se déroulent inexorablement tous les aspects successifs du monde physique.

Une grave atteinte à nos conceptions classiques sur l'espace et le temps a été apportée par le développement des idées relativistes. Le grand public s'est beaucoup intéressé à la théorie assez mal nommée de la relativité et il en est surtout résulté qu'on a dit beaucoup d'inexactitudes et même de sottises à son sujet. La théorie de la relativité ne peut être vraiment bien comprise que si l'on en suit dans le détail le développement mathématique: vouloir l'expliquer en langage ordinaire, c'est vouloir faire une comptabilité sans chiffres. Au point de vue qui nous intéresse ici, son apport essentiel a été de montrer qu'il existe, entre l'espace et le temps des physiciens, des relations jusqu'alors insoupçonnées et tout à fait contraires à nos habitudes de penser. Les variables d'espace et de temps définies par les mètres et les horloges qu'emploient deux observateurs en mouvement relatif l'un par rapport à l'autre ne sont pas reliées entre elles de la manière qu'on admettait sans discussion autrefois: elles dépendent les unes des autres d'une façon qui n'est pas du tout conforme à nos intuitions usuelles: le temps et l'espace sont relatifs à l'état de mouvement de l'observateur, qui transporte avec lui son temps et son espace propres. L'espace et le temps n'acquièrent d'existence que si on peut leur attribuer des propriétés physiques: ils s'évanouissent sans matière et sans énergie. Ce qui est curieux dans cette affaire, c'est que les nouvelles conceptions relatives à l'interconnexion entre espace et temps ont été imposées aux physiciens par la nécessité d'expliquer des faits expérimentaux: par eux-mêmes, les physiciens n'auraient pas volontairement désiré adopter des idées aussi surprenantes et contraires à leurs intuitions usuelles, mais l'étude des phénomènes réels les y a conduit. Les conséquences qui découlent des nouvelles relations admises entre les coordonnées d'espace et de temps des divers observateurs sont assez déconcertantes au premier abord, par exemple la marche des horloges est d'autant plus ralentie pour l'observateur au repos qu'elles sont transportées avec une plus grande vitesse. Assurément ces effets sont généralement très petits, inobservables dans la plupart des cas de l'expérience courante: ils ne deviennent notables que si les vitesses relatives deviennent très grandes,

de l'ordre de celle de la lumière dans le vide. Néanmoins, ces effets de relativité, comme on les nomme, ne sont point toujours négligeables; leur existence entraîne nécessairement certaines modifications des lois de la mécanique et les écarts qui en résultent par rapport aux lois de la mécanique classique deviennent très importants pour les corps animés de vitesses voisines de la vitesse de la lumière dans le vide. Les particules de la microphysique atteignent souvent des vitesses élevées de cet ordre, ce qui a permis de vérifier par l'expérience l'existence réelle de ces effets de relativité. La vitesse de la lumière dans le vide joue d'ailleurs un rôle primordial dans cette théorie: elle y apparaît comme la limite supérieure des vitesses qu'un corps matériel puisse atteindre. Un corps qui se déplacerait avec la vitesse de la lumière s'aplatirait à tel point que son épaisseur deviendrait nulle, et le temps s'arrêterait complètement pour un tel corps. Postuler l'espace et le temps absolus, qui sont de pures conceptions abstraites et métaphisiques de l'esprit, en dehors des faits d'observation, ressemble à l'attitude du philosophe qui, recherchant l'infiniment petit, subdivise indéfiniment par la pensée un décimètre cube de matière sans s'apercevoir qu'il est déjà parvenu à l'atome à la vingt-huitième trisection. En physique relativiste, il ne faut plus considérer l'espace et le temps isolément, ni leur donner un caractère universel: personne n'a jamais vu un lieu autrement qu'en un certain temps, ni un temps autrement qu'en un certain lieu: l'espace en soi et le temps en soi doivent descendre au royaume des ombres: seule, leur combinaison conserve une existence indépendante; cette combinaison a une signification physique précise: elle représente la forme d'existence de la matière et exprime quantitativement la liaison indissoluble entre l'espace et le temps. Il faut donc, en quelque sorte, fondre l'espace et le temps en un continu à quatre dimensions, espace-temps d'Einstein ou univers de Minkowski, où chaque observateur découpe à sa manière son espace et son temps. Dans ce continu on localisera toujours exactement tous les «événements» dont l'ensemble constitue l'histoire du monde physique. Tout le passé, le présent et l'avenir seront donc inscrits dans ce cadre spatio-temporel et chaque observateur les verra se succéder dans son propre présent suivant des lois rigoureuses se traduisant par des équations différentielles. Le cadre de l'espace et du temps désormais unifié, l'espace et le temps étant devenus solidaires, continue de régner en maître et le déterminisme physique reste aussi rigoureux que pour le passé. La matière ne se manifeste que par des déformations de l'espace-temps. L'idée centrale de la relativité généralisée consiste dans la possibilité de représenter les phénomènes matériels et énergétiques par de simples variations dans les caractéristiques géométriques locales d'un espace-temps que l'on ne considérera plus comme homogène, mais comme comportant en ses différents points des courbures variables (ou des torsions qui jouent le même rôle). La métrique de l'es-

pace-temps quadridimensionnel courbé rend compte automatiquement des effets de la gravitation et du rôle singulier de la vitesse des signaux lumineux, qui fixe une limite supérieure à l'usage logique du concept de vitesse. Une horloge placée dans un champ de gravitation intense retarde.

Les quatre coordonnées spatio-temporelles d'une particule élémentaire forment un tétraèdre asymétrique: n'ayant ni plan ni centre de symétrie, il n'est pas superposable, par des mouvements de translation ou de rotation, à un tétraèdre correspondant à son image vue dans un miroir plan. N'étant pas superposables, les deux structures ne sont pas identiques: elles représentent deux énantiomères, l'un dextrogyre (+), l'autre lévogyre (-). Les moments magnétiques et les charges électriques (quand celles-ci existent) des deux énantiomères ont des valeurs absolues égales mais de signe contraire. Entre l'espace-temps, forme d'existence de la matière, et l'anti-espace-temps, forme d'existence de l'anti-matière, il y a les mêmes analogies et les mêmes différences qu'entre la main droite et la main gauche.

La formation des paires particules-anti-particules par bombardement d'une cible avec des particules d'énergie cinétique suffisante n'est pas due, comme on l'admet généralement, à la conversion de l'énergie cinétique en masse, mais à la racémisation partielle des particules. Plus la vitesse de la particule élémentaire s'accroît, plus le tétraèdre spatio-temporel correspondant à cette particule s'aplatit et sa composante temporelle diminue. Dans le voisinage immédiat des noyaux de la cible, dont la densité est considérable, cette composante se contracte d'autant plus. Si pendant son choc avec un noyau de la cible le tétraèdre spatio-temporel correspondant à la particule se trouve dans une position favorable, la coordonnée du temps, très contractée, est déplacée vers la face du tétraèdre opposée au sommet où elle se trouvait avant le choc, les trois autres coordonnées, très aplaties, en étant poussées, tout comme un parapluie retourné par le vent, dans les positions correspondant à l'énantiomère de la particule initiale. La racémisation est seulement partielle car, au moment de leur choc avec les noyaux de la cible, les particules n'ont pas toutes l'orientation nécessaire. Le processus d'inversion de la configuration est, naturellement, réversible².

La théorie unitaire des particules élémentaires ne restera plus longtemps sur les genoux des dieux.

² C.-S. Dongorozi, „Cronica”, no. 41, 10, 1969, p. 4; no. 48, 11, 1969, p. 4.