

Pourquoi la causalité serait-elle physique et la simultanéité seulement descriptive ?

L'une des difficultés rencontrées dans les débats relatifs à la relativité restreinte concerne le statut physique exact que l'on attribue à la structure de l'espace-temps.

Lorsque la relativité est présentée, il est généralement affirmé que les référentiels ne constituent que des outils de description. Deux observateurs en mouvement relatif peuvent attribuer des coordonnées différentes à un même événement sans qu'il y ait pour autant contradiction physique. Dans cette perspective, les plans de simultanéité apparaissent comme des constructions dépendant du référentiel choisi.

Cependant, lorsqu'il est question de causalité, le discours change souvent de nature.

En effet, la relativité affirme qu'il existe une distinction physique fondamentale entre trois types d'intervalles :

- les intervalles de genre temps ;
- les intervalles de genre lumière ;
- les intervalles de genre espace.

Cette distinction permet notamment de déterminer quels événements peuvent être reliés causalement et lesquels ne le peuvent pas. Les cônes de lumière ne sont alors plus présentés comme de simples outils descriptifs mais comme l'expression d'une structure physique réelle du monde.

Une question se pose alors.

Pourquoi une même structure géométrique recevrait-elle deux statuts différents selon les aspects considérés ?

Lorsqu'il s'agit des relations causales, la géométrie de l'espace-temps semble posséder une portée physique forte. Elle détermine ce qui peut influencer quoi, ce qui peut être cause ou effet, ce qui appartient au passé ou au futur

causal d'un événement.

En revanche, lorsqu'une difficulté apparaît concernant les plans de simultanéité ou les états physiques attribués à des objets distants, il est souvent répondu que ces plans ne sont que des outils descriptifs dépendant du référentiel choisi.

Cette différence de traitement mérite d'être examinée.

Les intervalles de genre temps, de genre lumière et de genre espace appartiennent pourtant à une seule et même structure géométrique. Ils ne constituent pas trois constructions indépendantes mais trois aspects d'un même formalisme.

Dès lors, sur quel critère une partie de cette structure recevrait-elle une portée physique réelle tandis qu'une autre serait réduite à une simple convention descriptive ?

La question devient particulièrement importante lorsque certaines interprétations de la relativité invoquent cette même structure pour soutenir des thèses ontologiques fortes telles que :

- l'absence de présent universel ;
- l'univers-bloc ;
- l'éternalisme ;
- l'idée que passé, présent et futur coexistent d'une certaine manière.

Ces conclusions dépassent largement le simple cadre descriptif. Elles concernent directement la nature du réel.

Or si les plans de simultanéité sont dépourvus de toute portée physique et ne constituent que des conventions de description, il devient alors légitime de s'interroger sur la validité des conclusions métaphysiques que l'on cherche parfois à en tirer.

À l'inverse, si les plans de simultanéité possèdent eux aussi une portée physique réelle, alors les conséquences de la relativité de la simultanéité doivent être examinées jusqu'au bout, y compris lorsqu'elles concernent

l'existence physique des corps et leurs états respectifs.

La question fondamentale n'est donc peut-être pas seulement celle de la simultanéité.

Elle concerne plus largement le statut physique de la structure de l'espace-temps elle-même.

S'agit-il d'un simple outil descriptif permettant d'organiser nos observations ?

Ou bien décrit-elle directement la structure réelle du monde ?

Tant que cette question demeure ambiguë, il subsiste une tension entre l'interprétation descriptive de la relativité et les conclusions ontologiques qui en sont parfois déduites.