

L'approche relativiste de la causalité ne résout pas la question de l'existence physique — elle l'esquive

La causalité ne se réduit pas à l'ordre entre un antécédent et un conséquent. Pour qu'une telle relation soit effective, encore faut-il que les réalités en jeu existent et évoluent d'une manière déterminée. La question posée par la relativité de la simultanéité est donc plus fondamentale que celle de l'ordre causal : c'est la question de savoir ce qui, à chaque instant, existe réellement et devient.

En relativité, les possibilités de liaison causale sont définies à partir de la structure de l'espace-temps et de la vitesse limite de propagation des influences physiques. On distingue trois types d'intervalle entre deux événements :

1. Un intervalle de genre temps

Une influence peut aller du premier événement au second à une vitesse inférieure à celle de la lumière. C'est, par exemple, le cas entre le départ d'un projectile et son impact. Tous les référentiels inertiels s'accordent sur l'ordre temporel de ces deux événements.

2. Un intervalle de genre lumière

Une influence peut relier les deux événements en se propageant exactement à la vitesse de la lumière. C'est le cas entre l'émission d'un signal lumineux et sa réception dans le vide. Là encore, tous les référentiels inertiels s'accordent sur leur ordre temporel : l'émission précède la réception.

3. Un intervalle de genre espace

Pour qu'une influence aille de l'un des événements à l'autre, elle devrait dépasser la vitesse de la lumière. La relativité exclut donc une influence causale directe entre ces deux événements. Leur ordre temporel peut varier selon le référentiel : l'un peut être antérieur à l'autre dans un référentiel, postérieur dans un autre, ou les deux peuvent être simultanés. Ils peuvent néanmoins avoir une cause commune.

Cette classification détermine les possibilités de liaison causale dans le cadre relativiste. Elle ne démontre pas qu'une influence s'est effectivement produite lorsque celle-ci est possible. Surtout, elle ne suffit pas, à elle seule, à résoudre la question de l'existence et du devenir des réalités physiques.

La question de fond reste donc la suivante : que signifie physiquement le fait qu'un plan de simultanéité détermine ce qui existe « maintenant » pour un référentiel donné ?

Voici le scénario qui, selon moi, révèle une contradiction interne à cette interprétation.

Considérons une navette spatiale qui accélère, donc change continûment de référentiel inertiel instantané, et qui suit la trajectoire d'un missile situé derrière elle. À chaque instant de son accélération, la navette redéfinit son plan de simultanéité — c'est-à-dire ce qui, pour elle, existe « maintenant » dans l'univers.

Si l'on prend au sérieux l'idée que ce plan de simultanéité correspond à un fait physique réel (et non à une simple convention de synchronisation), alors il en résulte ceci : au cours de cette accélération continue, un même événement — l'émission du missile — peut passer du statut « existe déjà » au statut « n'existe pas encore », pour un seul et même système physique en train de suivre continûment la trajectoire de cet objet.

Ce n'est pas un simple changement de description relative entre deux observateurs distincts, ce que la relativité restreinte traite sans difficulté. C'est une rupture de cohérence interne : un système qui raisonne continûment sur l'existence et le mouvement d'un même objet voit cet objet basculer entre l'existence et la non-existence, sans qu'aucun événement physique ne se soit produit sur l'objet lui-même. Le mouvement du missile était déjà engagé ; rien, physiquement, ne justifie ce basculement.

Dire que l'événement considéré est séparé de celui de la navette par un intervalle de genre espace ne répond pas à cette difficulté. Cela signifie seulement qu'aucune influence directe n'est possible entre les deux événements à cet instant — non que la question de l'existence physique du missile est résolue. Or c'est précisément cette question que mon objection soulève.

La conclusion logique qui s'impose est la suivante : si l'hypothèse selon laquelle le plan de simultanéité correspond à un fait physique réel engendre une contradiction dans ce scénario, alors cette hypothèse doit être rejetée. La relativité de la simultanéité ne peut donc pas correspondre à une différence physique dans ce qui existe actuellement. Puisque l'invariance physique de la vitesse de la lumière en aller simple dans tous les référentiels inertiels implique cette relativité physique de la simultanéité, cette invariance universelle doit également être rejetée.

Se contenter d'invoquer la conservation de l'ordre causal ne permet pas d'éviter cette conclusion : on présuppose alors la suffisance de l'interprétation standard, alors que c'est précisément cette suffisance qui est mise en cause par mon objection.

Depuis plus de dix ans, je constate dans les échanges autour de mon objection que le recours à la conception relativiste de la causalité bloque l'examen de la question d'existence physique qu'elle soulève. On invoque la classification des intervalles et la conservation de l'ordre causal comme si elles suffisaient à répondre à cette question. Or leur pertinence pour résoudre cette difficulté doit précisément être démontrée : ces critères déterminent les possibilités de liaison causale dans le cadre relativiste, mais ne tranchent pas à eux seuls la question de ce qui existe physiquement.

Lorsqu'on présuppose que ces critères suffisent pour conclure que l'objection est résolue, le raisonnement devient circulaire : on tient pour acquise la suffisance de l'interprétation que l'objection met précisément en cause. Tant que ce mécanisme n'est pas identifié, il devient difficile de rouvrir la discussion sur les présupposés philosophiques et logiques du cadre. Je crains que cette même difficulté ne se présente lors de l'examen d'un article par une revue scientifique.

Je développe cette démonstration de façon complète dans le chapitre 2 de mon livre *Fondements conceptuels d'une théorie de l'univers*, ainsi que dans le texte dédié à cette objection, dans le livre *Paradoxe sur l'invariance de la vitesse de la lumière*.

- [Objection de la navette et du missile](#)
- [Chapitre 2 — Fondements conceptuels d'une théorie de l'Univers](#)

Philippe de Bellescize