

## 1. De la notion de simultanéité en relativité restreinte

La notion de simultanéité étant définie par l'existence coïncidente de tous les événements se produisant en même temps, ou bien encore, étant caractérisée par l'ensemble de tous les phénomènes physiques ayant lieu au même instant, on devrait être en mesure, du moins en considérant toutes les composantes fixes se trouvant dans un système inertiel donné, de parler de "simultanéité absolue", de "synchronisation universelle", ou de "calendrier commun" - ces termes étant alors susceptibles d'acquérir une réelle signification physique - si l'on pouvait, sans qu'elle varie, transposer la simultanéité propre d'un observateur particulier à tous les autres observateurs inertiels présents dans le même référentiel.

Il suffirait alors de trouver un signal quelconque, ou une action quelconque, par lesquels un corps A pourrait interagir instantanément avec un corps B, c'est à dire au moyen d'une information se propageant infiniment vite, pour que cette notion de "simultanéité absolue" soit expérimentalement prouvée. On pourrait alors dire que l'action induite par le corps A s'est instantanément transmise au corps B, ou que l'action produite par le corps A s'est effectuée en même temps que sa détection par le corps B, et qu'il existe, de facto, entre A et B, une sorte de simultanéité réciproque et absolue.

On pourrait également imaginer un signal aller-retour effectué sur une distance  $x$  entre A et B, et réalisé au moyen d'une information infiniment rapide, de telle manière que les instants  $T_a$  (départ noté par la montre A) et  $T_a'$  (retour noté par la montre A) soient simultanés. Il viendrait facilement que si les deux montres A et B sont "correctement" accordées (par exemple en utilisant un signal électromagnétique issu du milieu M de AB, ou bien en écartant lentement les deux montres qu'on aurait préalablement synchronisées au même endroit) alors l'instant  $T_b$  (instant noté par B pour la réflexion du signal) serait le même que les instants  $T_a$  et  $T_a'$ , puisque si  $T_a' - T_a = 0$  par définition, alors  $|T_b - T_a| + |T_a' - T_b| = 0$ , d'où  $T_a = T_a' = T_b$ , et, en pratiquant ainsi de proche en proche, pour une multitude d'autres points C, D, E, F, G, H, I et cetera, la notion de coexistence générale en parfaite simultanéité absolue de toutes les composantes fixes d'un référentiel inertiel R donné pourrait être démontrée.

Or, cette preuve n'existe pas : on sait qu'un corps peut agir à distance sur un autre corps - par exemple sous la forme d'une onde électromagnétique, sous la forme d'un choc mécanique transmis le long d'une tige rigide, ou sous la forme d'une interaction gravitationnelle - mais on n'a jamais trouvé de signal qui soit infiniment rapide, ou d'action à distance qui soit instantanée. Il semble plutôt, en effet, qu'il existe, dans la nature, une sorte de vitesse limite infranchissable que l'on va retrouver pour tout référentiel galiléen considéré - vitesse limite observable véritable clé de voute de la science moderne - et qui va s'étendre à toutes les particules et à toutes les propriétés de la physique.

On peut alors supposer, et énoncer, au regard de ce que nous venons de dire, le principe fondamental suivant: "la notion de simultanéité est relative par tout changement d'observateur; mêmes fixes entre eux, des observateurs différents placés en des endroits différents, bâtissent des systèmes de simultanéité différents"; et, ainsi, généralement, dans un système donné, deux ou plusieurs événements simultanés pour un observateur A ne le seront plus, et réciproquement, pour un observateur B, même parfaitement inertiel.

De là, va inévitablement apparaître l'impossibilité physique de tapisser un quelconque repère d'horloges fixes "absolument" synchronisées entre elles, puisqu'elles ne pourront jamais s'entendre sur la notion de simultanéité: deux bancs placés dans un jardin public, deux gares disposées sur un réseau ferroviaire national, ne pourront jamais s'accorder sur ce qu'on pourrait abstraitement appeler "la notion de temps présent universel", et, au mieux d'une synchronisation voulue "cohérente" - par exemple, en utilisant l'une des méthodes de synchronisation citées plus haut - chacune de deux montres ainsi synchronisées considérera toujours que l'autre montre retarde sur elle d'une valeur égale à  $T = x/c$ ; mesure réelle, physique, absolument indicative d'elle-même, et impliquant qu'un même calendrier ne saurait valoir pour tout l'univers, ni même simplement pour un quelconque repère géographique donné.