Science et santé mentale
Alfred KORZYBSKI

CHAPITRE XXXVII

DE LA NOTION DE "SIMULTANEITE"

Traduction: Isabelle Aubert-Baudron.©
Translated with the permission of the Alfred Korzybski Literary Estate

> Nous voyons ainsi que nous ne pouvons attacher aucune signification *absolue* au concept de simultanéité, mais que deux événements qui sont simultanés quand ils sont vus à partir d'un système de coordonnées ne peuvent plus être considérés comme des événements simultanés quand on les envisage à partir d'un système qui se déplace relativement à ce système.(155) ..A. Einstein

Autrefois nous acceptions comme allant de soi l'hypothèse structurelle selon laquelle il était censé de dire qu'un événement A sur le soleil et un événement B sur la terre étaient "simultanés". Nous postulions également que les "moments de notre conscience" avaient une "signification" universelle. Par exemple, nous postulions tacitement que quand nous voyions ou photographiions un événement sur le soleil, il se produisait au moment même où nous l'avions vu. De telles hypothèses structurelles ont été mises à rude épreuve avec la découverte de la vitesse *finie* de la lumière. Nous savons aujourd'hui que quand nous voyons ou photographions un événement sur le soleil, cet événement s'est produit approximativement huit minutes plus tôt, puisqu'il faut environ huit minutes à la lumière du soleil pour atteindre notre terre. Nous commençons à réaliser que les moments de nos perceptions n'ont pas de signification universelle.

Nous nous demandons tout d'abord ce que nous entendons structurellement par simultanéité. Nous n'avons pas besoin d'entrer dans les détails. Nous nous aiderons de l'application des méthodes fonctionnelles et de contact, même grossièrement. Nous pouvons en parler comme s'il agissait d'instruments. Par exemple, nous pouvons construire un appareil-photo spécial, pouvant prendre des photos en rafale, C, muni de deux objectifs D et E, à deux côtés opposés, et un film calibré, F, se déroulant rapidement au centre de l'appareil photo comme le montre la Fig 1. Si nous faisons converger notre double appareil photo sur deux flash, A et B, se produisant à "égale distance", *L*, du film, nous disons que les flash se déclenchent simultanément par définition si les images, a et b des flash A et B, apparaissent exactement opposées l'une et l'autre sur le film, ou si nous n'avons qu'une seule image.

Si, dans les conditions de l'expérimentation, où les distances entre les origines des flash et le film sont égales, et où notre film se déroule très rapidement, les images des flash ne se produisent pas exactement à l'opposé l'une de l'autre, mais avec un décalage d'une image; nous avons alors deux images, et nous en concluons, par *définition*,que les flash *ne* sont *pas* simultanés.

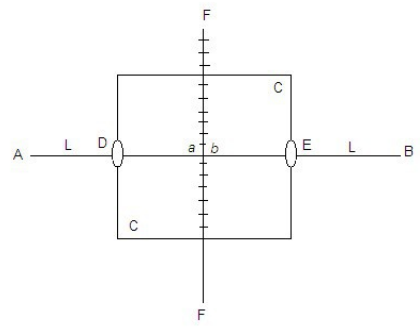

Fig. 1

Nous introduisons cet instrument hypothétique pour montrer qu'en parlant de physique, et de la théorie d'Einstein en physique, nous ne parlons pas de "psychologie" ni de "subjectivité" personnelle, nous n'avons pas affaire à la subjectivité physique inhérente aux instruments et à la propagation de la vitesse finie. Quand nous discutons de la signification psycho-logique ou méthodologique ou sémantique de la science et de la méthode scientifique, nous avons affaire à des sujets différents.

Quand nous utilisons le terme "observateur" nous parlons d'un observateur équipé de telle façon qu'il puisse faire tout ce qu'on attend de lui.

Ce que nous avons dit au sujet de la définition de la "simultanéité" en nous aidant de l'appareil photo s'applique également à nous-mêmes.

Le problème de première importance pour consiste à découvrir si la "simultanéité" telle qu'elle a été définie, a une signification "absolue" et universelle, ou s'il s'agit peut-être d'une notion personnelle et relative.

Nous allons poursuivre l'analyse dans deux directions, la première à travers un exemple, qui sera instructif, bien que peut-être pas entièrement concluant; l'autre, à travers l'usage de la transformation de Lorentz-Einstein.

Effectuons notre dernière expérimentation, qui semble réalisable avec les méthodes modernes, sous une forme légèrement plus complexe.

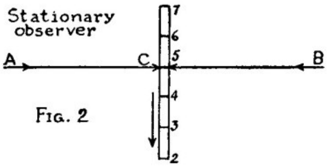

Fig. 2

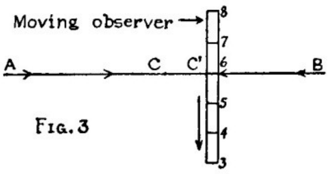

Fig. 3

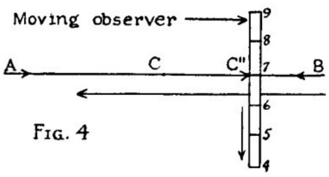

Fig. 4

Nous pouvons choisir une nuit sombre dans laquelle les flash photographieront correctement même à des distances considérables. Nous pouvons placer des projecteurs puissants à A et B, et placer notre appareil photo de façon que le film se trouve exactement à C, à mi-chemin entre A et B. Nous pouvons enclencher le mécanisme du film qui se déroule rapidement et, à travers le contact électrique établi à C, nous pouvons produire un court flash à partir de chacun des deux projecteurs. En raison des hypothèses, AC = CB, et de la vitesse de propagation équivalente des courants électriques et des ondes lumineuses dans toutes les directions, nous aurons, en fonction des définitions structurelles qui conditionnent l'expérimentation, *une* image à la Fig 2, disons à l'endroit où notre film qui se déroule est à la marque 5. Les rayons de lumière de A à B arriveraient simultanément" - c'est-à-dire "au même moment" - et affecteraient notre film qui se déroule en *un point donné*. Notre définition s'appliquait à un observateur immobile et aux conditions de l'expérimentation, relativement précises - toutes les hypothèses structurelles sous-jacentes étant, bien entendu, considérées comme convenues.

Considérez maintenant un observateur, tel qu'il est montré sur la Fig. 3, se déplaçant uniformément dans une direction allant de A à B.

Supposons qu'il soit également équipé d'un appareil photo de même sorte que celle de l'observateur immobile, et que juste avant qu'il ne franchisse le point C l'impulsion électrique soit envoyée au projecteur. Supposons ensuite que la marque 5 sur son film en mouvement se trouve exactement sur la mise au point de l'appareil photo quand il passe devant C. L'impulsion électrique allant de C à A et B effectuerait la distance AC = BC, elle produirait les flash A et B qui se déplaceraient encore à une vitesse limitée dans toutes les directions. Dans l'intervalle où ces impulsions et ondes lumineuses se déplacent, notre observateur se déplace de A vers B, et la marque 5 sur son film qui se déroule n'est plus sur la mise au point de l'appareil photo. Il rencontrera manifestement d'abord l'onde lumineuse de B, à C', disons, quand la marque 6 sur son film est sur la mise au point (Fig 3). Après un autre court intervalle quand il atteint C" et que la marque 7 sur son film est sur la mise au point, l'onde lumineuse de A le dépasse (Fig 4).

Nous voyons ainsi que ce qui était "simultané" (par définition) et produisait une impression sur le film en mouvement de l'observateur immobile, n'était pas "simultané" (encore par définition), pour l'observateur en mouvement, puisque *son* film enregistre *deux* images.

Comme les deux observateurs utilisent des instruments similaires et un ensemble de définitions, ils sont manifestement tous deux en droit d'affirmer que leurs enregistrements sur le film sont concluants. Si bien que le premier peut affirmer que les flash étaient "simultanés", et que le second peut affirmer qu'ils n'étaient pas "simultanés". L'inverse est également vrai. Si l'observateur en mouvement a *une seule* image, et qu'il a affirmé qu'il y avait "simultanéité", l'observateur immobile aurait *deux* images et nierait la "simultanéité".

Mais quand deux observateurs sont *également en droit* de faire *deux* affirmations opposées alors qu'*en raison de leur signification même*, une seule est possible, nous devons en conclure que la déclaration en tant que telle est dépourvue de sens. Nous voyons que la "simultanéité absolue" est une fiction et qu'elle est impossible à vérifier, car elle dépendrait d'un impossible "mouvement absolu", ou d'une "vitesse infinie" de propagation des signaux.

La forme analytique de la démonstration de l'impossibilité de l'"absolue simultanéité" est très simple, et découle directement de la transformation de Lorentz-Einstein.

Imaginons deux observateurs, l'un dans un système S de coordonnées (x, y, z, t) et un autre dans un système S' de coordonnées (x', y', z', t') se déplaçant relativement à la vitesse v.

Postulons deux événements arrivant dans le système non prime au point ($x1, y1, z1$) au "moment" $t1$, et l'autre au point ($x2, y2, z2$) au "moment" $t2$. Selon la transformation de Lorentz-Einstein les "moments" auxquels les deux événements se produisent relativement au système prime sont rendus par la formule :
$t1 = \beta(t1 - x1v/c^2), t2' = \beta(t2 - x_2v/c^2)$, où comme d'habitude

$$\beta = 1/\sqrt{1-v^2/c^2}.$$

Si nous supposons que dans notre système non prime S les deux événements étaient "simultanés", ce qui signifie qu'ils se sont "produits au même moment", $t1$ serait égal à $t2$, autrement dit $t1 = t2$ ou $t1 - t2 = 0$. Trouvons la différence entre les deux "moments" prime dans le système en mouvement S', et voyons si la différence est nulle, ce qui voudrait dire que les "moments" prime sont égaux.

En revenant à notre formule qui nous donne les valeurs pour les "moments" du système prime, nous exprimons leurs différences par

$$t1' - t2' = \beta(t1 - x1v/c^2) - \beta(t2 - x2v/c^2) = \beta(t1 - t2 + x2v/c^2 - x1v/c^2) \quad (1)$$

Mais nous avons postulé que $t1 - t2 = 0$; par conséquent $t1' - t2' = \beta(x2v/c^2 - x1v/c^2)$.

Cette dernière formule montre clairement que $t1' - t2'$ ne peut être égal à zéro; ou en d'autres termes, $t1'$ ne peut être égal à $t2'$ à moins que $x1 = x2$.

Les deux événements qui, pour un observateur dans le système de base, arrivent "simultanément" ($t1 = t2$ *ou* $t1 - t2 = 0$) en des lieux différents (ou $x1$ n'est pas égal à $x2$, $x1 / x2$), ne peuvent être "simultanés" pour l'observateur en mouvement dans le système prime S', mais se produiront à des "moments" différents ($t1'$ n'est pas égal à $t2'$, ou $t1' - t2'$ *différent de* 0).

Il est extrêmement instructif de considérer plus avant ce qui se produit quand on mesure les "moments" et les "longueurs" dans des systèmes qui se déplacent l'un par rapport à l'autre.

Si, dans l'équation (1) ci-dessus, nous supposons que $x1 = x2$, cela signifie que les deux événements arrivent à un endroit dans le système S immobile non prime.

En changeant les signes et en annulant les termes avec $x1$ *et* $x2$, qui sont égaux et de signes opposés, nous avons $t2 - t1 = \beta(t2 - t1)$, d'où en substituant β par sa valeur

$1/\sqrt{1-v^2/c^2}$, nous obtenons : $$t_2' - t_1' = \frac{t_2 - t_1}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$$

Cette dernière formule fait ressortir quelques conclusions fondamentales. Dans les vitesses terrestres le carré de la vitesse du mouvement v^2 de l'observateur dans le système prime *S'* est très petit en comparaison du carré de la vitesse de la lumière c^2, si bien que la, fraction v^2/c^2 est petite, $\sqrt{1-v^2/c^2}$ diffère très peu de l'unité mais le dénominateur tout entier est *inférieur* à l'unité, et ainsi *t2' - t1'* n'est **pas** égal à *t2 - t1*, mais supérieur.

En d'autres termes, l'intervalle de "temps" entre les deux événements apparaît *plus grand* à l'observateur dans le système en mouvement prime qu'à l'observateur dans le système immobile non prime. En général, parmi tous les systèmes en état de mouvement relatif uniforme, celui dans lequel deux événements se produisent *à un endroit*, est caractérisé par le fait que l'intervalle de "temps" entre les deux événements apparaît *plus court* à un observateur dans ce système. L'intervalle le plus court signifie que pour un observateur dans ce système, le cours des événements est plus rapide. Le cours d'un processus qui, en référence à un système donné, arrive à *un* endroit, apparaît plus rapide à un observateur dans ce système, mais plus lent à un observateur en mouvement dans un autre système.

Plus le mouvement relatif est rapide, plus le processus apparaîtra lent, et à la limite, si un observateur pouvait se déplacer à la vitesse de la lumière, $v^2 = c^2$, le dénominateur de notre équation deviendrait 1 - 1 = 0, *t2 - t1* deviendrait "infini" et le cours de tous les événements serait suspendu.

Comme les formules pour la longueur, *x* et *x'*, impliquent les "moments", et comme nous le voyons, les intervalles de "temps" dépendent des vitesses relatives, nous découvrons par un processus de raisonnement similaire que les standards de longueur sont également relatifs, et que la longueur *L'* dans le système prime est représenté par $L' = L\sqrt{1-v^2/c^2}$.

En d'autres termes, à un observateur qui voit la baguette en mouvement, elle apparaîtra "raccourcie", et parmi tous les systèmes dans un état de mouvement relatif uniforme, celui dans lequel la baguette est au repos se distingue des autres par le fait qu'à l'intérieur la baguette apparaît plus longue que dans n'importe quel autre système. Par exemple, une baguette d'un mètre de long posée sur la terre en direction de son mouvement apparaîtrait à un observateur situé sur le soleil comme raccourcie de 5 x 10^{-7} cm. A la limite, quand $v = c$, la fraction $v^2/c^2 = 1$, 1 - 1 = 0, ce qui veut dire qu'à un observateur qui se déplacerait à la vitesse de la lumière, un corps en trois dimensions apparaîtrait en deux dimensions, et une figure en deux dimensions comme unidimensionnelle. Comme nous l'avons vu, les coordonnées y et z, n'entrent pas en ligne de compte puisqu'ils sont égaux dans les deux systèmes qui se déplacent relativement dans la direction *X*, et les coordonnées de "temps" sont indépendants d'eux.

Si un corps au repos apparaît à l'observateur dans le système d'origine comme une sphère, il apparaîtra à un observateur dans le système prime comme un *sphéroïde aplati*.

Nous voyons que non seulement la "simultanéité " et le "temps" ne sont pas absolus structurellement, mais aussi que la longueur, et par conséquent la *forme*, sont relatives.

Nous avons vu que les valeurs "les plus courtes" et "les plus longues" sont des caractéristiques importantes du mouvement. C'est pour cette raison que dans la théorie générale d'Einstein, nous nous intéressons à la géodésie et l'introduisons.

On devrait mentionner ici que la transformation de Lozentz a été atteinte à travers des considérations difficiles impliquant les équations du champ électromagnétique de Maxwell, sans rapport avec la théorie d'Einstein. Einstein a découvert la transformation de Lorentz à travers *la considération la plus simple* reliée à sa théorie. La découverte d'équations d'une telle importance à travers deux méthodes, entièrement différentes au plan structurel, doit être considérée comme une preuve convaincante de l'importance fondamentale d'une telle formule, d'autant plus qu'elles découlent de principes structurels très simples et fondamentaux qui ne peuvent être niés en eux-mêmes parce qu'ils sont de caractère négatif. Les énoncés négatifs se situent dans un registre différent dans les nouveaux systèmes; ils découlent structurellement d'une orientation $\acute{X}$, tout comme les anciens dogmes positifs résultaient structurellement de l'aristotélisme et des illusions de l'identification.

Les faits mentionnés concernant les mesures de longueur et le comportement des pendules ne présentent aucun paradoxe. Ils disent simplement que ces antinomies sont communes et inévitables, puisque n'importe quelle mesure n'est une mesure que si elle peut être mise en évidence par un instrument, ou vue, ou enregistré d'une manière donnée. Si les baguettes de mesure et les pendules se déplacent par rapport à nous, ce que nous voyons ou ce qu'enregistrent nos instruments n'est *pas* ce qui se produit dans le système en mouvement, ce que personne ce peut voir ni enregistrer hors de ce système. Ce qui nous provient est simplement ce que nous apportent les ondes lumineuses et autres signaux se déplaçant à une vitesse finie (et de ce fait retardée par un mouvement éloigné de nous). Comme toutes les méthodes de communication existantes et tous les signaux connus ont une *vitesse finie*, ces différences structurelles qui sont conditionnées par les caractéristiques inhérentes du monde devraient être prises en considération par la science moderne.

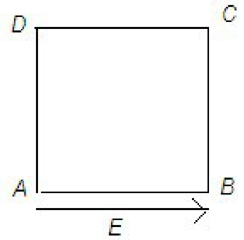

Fig. 5

Si nous dessinons un carré *ABCD* (Fig. 5) et qu'un aviateur E vienne à survoler ce signe carré à une vitesse de 161,000 miles par seconde* dans la direction *AB*, il verrait - et n'importe quel instrument qu'il transporterait l'enregistrerait - les côtés de *notre carré* (*AB* = *BC* = *CD* = *DA*) dans la direction de son vol, à savoir *AB* et *CD*, comme "contractés" de la moitié de leur longueur. S'il tournait perpendiculairement, les côtés *AB* et *CD* "s'allongeraient" et les autres côtés, qui sont perpendiculaires, *BC* et *DA*, seraient "contractés". Pour nous les côtés *AB* et *CD* sont *égaux*, pour lui l'un apparaîtrait deux fois plus long que l'autre. Notre carré lui apparaîtrait rectangulaire.

Dans de telles conditions *structurelles* de la *nature*, attribuer aux "longueurs" ou aux "formes" ou aux "temps" une quelconque signification absolue est une contrevérité fondamentale. Si nous saisissons le fait structurel que la "longueur" et la "durée" ne sont pas des *choses* inhérentes au monde extérieur, pas plus que la "matière", l'"espace" et le "temps", mais qu'ils apparaissent comme des relations entre les événements et un observateur donné, et des formes de représentations, alors tous les paradoxes disparaissent.

Une suggestion mettant en jeu la visualisation peut être utile. Si nous réalisons le fait structurel que les mots *ne sont pas* les objets qu'ils représentent, nous ferons toujours automatiquement la différence entre ce que nous *voyons, ressentons*..., aux niveaux d'abstraction inférieurs, et ce que nous *disons* au niveau d'ordre d'abstractions supérieur. Après avoir surmonté cette unique difficulté nous ne pourrions alors jamais plus identifier les deux ordres d'abstractions différents. Nous évaluerions les *termes* "matière", "espace", et "temps" comme des formes de représentations, et des non-objets, et nous décririons les événements dans un langage d'ordre fonctionnel, opérationnel, en termes de comportement. Si nous réalisons et ressentons la vitesse *finie* de propagation de tous les processus, nous pouvons visualiser tout ce qui a été expliqué ici. Schématiser et même suivre avec une main, la *visualisation* de l'*ordre* des événements, aide énormément. Essayez de visualiser comment

* Je choisis délibérément une telle vitesse afin de rendre compte de la contradiction donnée par la formule $L' = L\sqrt{1 - v^2/c^2}$. = *L/2*. Pour ce faire nous devons rendre la fraction représentée par $v^2/c^2 = 3/4$, alors *1 - 3/4 = 1/4* et $\sqrt{1/4}$ =1/ 2. Nous trouvons le carré de notre vitesse *v* en prenant les 3/4 du carré de la vitesse de la lumière $v^2 = 3/4\ c^2$ et trouvons $v = \frac{c}{2}\sqrt{3}$ = 161,000 miles par seconde.

dans le dernier exemple l'aviateur s'envole et le temps supplémentaire que les impressions lumineuses de la terre mettent pour parvenir jusqu'à lui ou à ses instruments, et les difficultés s'évanouiront bientôt.

Une fois que nous serons familiarisés avec la structure du monde quadri-dimensionnel de Minkowski, nous accroîtrons grandement notre pouvoir de visualisation. Le prochain chapitre en présentera une explication.