

Le temps

Thomas Engel (texte et photo)

Le temps ne suspend jamais son vol ... Mais qu'est-ce que c'est que Le temps? Nous vivons jour après jour en fonction de lui. Nous le portons au poignet, ou bien nous essayons de lire l'heure d'après la course du soleil. Il y en a même qui ont des garde-temps radio qui affichent l'heure avec une très grande précision. En fait, on ne peut appréhender le temps, car, depuis la théorie de la relativité d'Einstein, nous savons qu'il n'est plus une grandeur fixe: il varie et, malgré cela, nous tentons quand même de le mesurer avec la plus grande précision possible.

Définitions

L'unité de temps jusqu'en 1956

L'unité «naturelle» pour la mesure du temps est la durée du jour, définie par la rotation de la Terre. Mais elle n'est pas constante en raison de l'inclinaison de l'écliptique et de la forme en ellipse de l'orbite de notre planète. De plus, elle dépend dans une mesure considérable de la position géographique. On a arbitrairement fixé la durée du jour terrestre à vingt-quatre heures de soixante minutes, de chacune soixante secondes. L'heure solaire au méridien zéro est désignée par l'abréviation UT (*Universal Time*). Des mesures astronomiques ont montré que la vitesse de rotation de la Terre n'a pas cessé de diminuer depuis des millions d'année. Conséquence: la durée du jour varie. A ceci s'ajoute le fait que la vitesse de rotation n'a rien d'une grandeur fixe en raison des variations de la répartition des masses à l'intérieur de notre planète. On s'est donc mis à la recherche d'une nouvelle définition du temps.

La seconde SI de 1956

En 1956, le Comité international des poids et mesures (CIPM) a défini la seconde SI comme une fraction déterminée de l'année tropique. L'année tropique, c'est le temps qui s'écoule entre deux passages du «soleil moyen» à «l'équinoxe moyen de printemps». En raison de la variabilité de l'année tropique, on a défini une certaine année tropique, à savoir l'année tropique 1899.

Comme déjà indiqué, la vitesse de rotation de la Terre change constamment, et donc aussi la durée du jour. La seconde définie en 1956 est ainsi $3 \cdot 10^{-8}$ secondes plus courte que la seconde actuelle.

C'est en raison de cette constante modification de la seconde qu'il a fallu à nouveau abandonner cette définition.

La définition de la seconde de 1967

«La seconde est la durée de 9192631770 périodes de la radiation correspondant à la transition entre les deux niveaux hyperfins de l'état fondamental de l'atome de Césium 133.»

Enfin, grâce à cette merveilleuse définition, nous pouvons désormais nous représenter le temps avec une précision parfaite.

Mesurer le Temps

Aujourd'hui, le temps est la grandeur que l'on peut mesurer avec le plus de précision: il existe une communauté mondiale de chercheurs qui s'occupent de la mesure du temps.

Le Prix Nobel allemand et physicien Theodor Hänsch, de l'Institut Max Planck d'optique quantique, a découvert en 1999 le «peigne de fréquences» qui a permis de mesurer l'oscillation d'un unique atome de mercure. Cette découverte a fait que les horloges les plus précises sont aujourd'hui capables de mesurer le temps avec une variation de moins d'une seconde en treize milliards d'années.

Pourquoi a-t-on besoin de mesurer le temps avec toujours plus de précision? La question est fondée si l'on s'interroge sur cette précision de moins d'une seconde d'écart en treize milliards d'années.

Nombreuses sont les applications techniques qui ont besoin d'horloges très précises, telle la technologie du GPS pour la localisation exacte, ou la coordination des réseaux d'électricité, la synchronisation des fréquences radio et TV où les écarts peuvent toutefois être plus importants.

Les chercheurs aussi auront besoin de mesures du temps toujours plus précises pour acquérir de nouvelles connaissances.



Plus le temps peut être mesuré avec précision, plus les horloges du monde entier doivent être parfaitement synchronisées: c'est un problème qui n'est pas encore été résolu avec la même exactitude.

Dans maints domaines, la synchronisation par réseaux radio suffit. On trouve déjà des montres pour quelques francs, qui se réglent automatiquement plusieurs fois par jour et qui donnent l'heure avec une très grande précision, jour après jour. Nombre d'appareils ménagers et de réveils sont équipés de tels mouvements pilotés par radio. Ils passent automatiquement de l'heure d'hiver à l'heure d'été et affichent la date exacte. Le signal horaire suisse émis dans ce but va bientôt disparaître, de sorte qu'il ne restera plus que le signal de l'émetteur proche de Francfort, en Allemagne.

Heureusement, nous construisons encore les meilleures montres mécaniques: même sans radio, nous restons une nation d'horlogers!

A suivre...