

## De “tijd”, een ondefinieerbaar begrip

De “tijd” is ongetwijfeld de meest mystieke, de meest fundamentele en de meest ingrijpende veranderlijke van ons dagelijks leven, iedereen heeft er mee te maken, niemand kan eraan ontsnappen. In de oudheid werd aan de tijd een goddelijk karakter toegeschreven, de tijd werd voorgesteld door een zittende oude man met vleugels die de snelheid van de tijd beklemtonen, in de ene hand houdt hij een zeis die de destructieve kracht van de tijd symboliseert, in de andere hand houdt hij een zandloper die de continuïteit van de tijd voorstelt. Eeuwen geleden sprak Augustinus (354-430) als volgt: ”Als iemand mij vraagt wat de tijd is, dan weet ik het, maar als ik het wil uitleggen dan weet ik het niet”. Ook Einstein kwam nooit verder dan: ”Tijd is wat de klok meet”. Nog explicieter was de fysicus Feynman: ”De tijd is te moeilijk om er over na te denken”.

De notie “tijd” vertoont een psychologisch en een praktisch aspect.

Over het **psychologisch** aspect zijn veel literaire beschouwingen geschreven, maar tot een definitie van het fenomeen kwam men niet. Waarom schijnt de tijd te traag te verlopen voor een gevangene terwijl hij te snel schijnt te verlopen voor iemand die in aangenaam gezelschap vertoeft?

Hieruit blijkt dat elke waarnemer zijn eigen opvatting heeft over het tijdsverloop, met andere woorden, het gaat hier over een relatief gevoelsbegrip dat niet kan gemeten worden.

Over het **praktisch** aspect van de tijd wordt gesproken in termen als tijdschalen en tijdreferenties, de uitdrukking ‘code van de tijd’ bestudeert de wetmatigheden die het verloop van de tijd bepalen.

Voor Galileï en Newton, twee van de meest briljante natuurkundigen, had de tijd een absoluut karakter omdat zijn verloop dezelfde is voor elke waarnemer. In die opvatting kwam een keerpunt door een uitspraak van Einstein in zijn relativiteitstheorie van 1905: ”Iedere waarnemer heeft zijn eigen tijdsmaat”.

Zijn visie was gesteund op een fundamentele ontdekking uit 1887 waaruit bleek dat de snelheid van het licht in het luchtledige constant maar eindig is.

Een ander probleem dat met de tijd in verband staat is “**de pijl van de tijd**”: in hoever kan men onderscheid maken tussen het verleden en de toekomst? Ook hier bestaan twee opvattingen, deze die voortvloeit uit het determinisme van de natuurwetten en zegt dat de tijd omkeerbaar is.

Een voorbeeld illustreert dit: indien men de plaats van een planeet kent op een bepaald ogenblik, dan kan men ook de plaats berekenen op een vroeger tijdstip en op een later tijdstip. Dit voorbeeld is echter niet algemeen, de scherven van een gebroken vaas kunnen niet samenkomen door terug te gaan in de tijd. Volgens de tweede opvatting is de tijd onomkeerbaar en is de pijl van de tijd gericht naar de toekomst. De discussie over deze twee opvattingen is nog gaande.

Het is duidelijk dat er naast de filosofische en zuiver wetenschappelijke beschouwingen van de notie ‘tijd’ ook een praktische benadering noodzakelijk is voor het dagelijks leven, namelijk de **tijdmeting**.

**Louis Zimmer** was een uitstekend tijdsmeter, het verloop van de tijd werd door hem op een geniale en kunstige wijze vastgelegd in torenuurwerken en pendules.

Door het in standhouden van de werken van Louis Zimmer voldoet het Zimmertorencomité Lier vzw. aan de uitdrukkelijke wens van de architect van deze buitengewone realisatie: “**De nieuwsgierigheid van zijn medeburgers opwekken en stimuleren**”. Louis Zimmer verdient alle lof voor de intentie en de praktische uitvoering van zijn levenswerk dat als enig mag beschouwd worden.

**DE NOTIE ”TIJD”, ZIEL VAN DE ZIMMERTOREN.**

De **praktisch-wetenschappelijke tijd** beheerst het leven van elke dag in een georganiseerde samenleving. Hierbij wordt gebruik gemaakt van drie complementaire begrippen: de tijdschaal, het tijdsinterval en het tijdstip.

De tijdschaal bestaat uit de ononderbroken opeenvolging van periodieke fenomenen. Deze zijn van astronomische aard (schijnbare omloop van de zon rond de aarde), van mechanische aard (de slingerbeweging van een klok) of van fysische aard (het trillen van een kwartskristal of een atoom).

Een tijdsinterval komt overeen met een bepaald aantal periodieke fenomenen zoals een aantal schijnbare omwentelingen van de zon rond de aarde, een aantal schommelingen van een slinger of een aantal trillingen van een kristal of een atoom. Een tijdstip is een bepaald moment op de tijdschaal.

Tot 1930 werd als periodiek fenomeen de rotatie van de aarde gebruikt in combinatie met de schijnbare beweging van de zon rond de aarde, de tijd wordt gemeten met een zonnwijzer, waarvan er tientallen typen bestaan.

De verticale zonnwijzer op de rechter zijgevel van de **Zimmertoren** geeft de ware zonnetijd door de schaduw die door een stift afgeworpen wordt op een uurplaat. De zonnwijzer draagt de Latijnse inscriptie: **"ULTIMA LATET"**, wat in vrije vertaling betekent: "Het belangrijkste uur (van de dood) is ons onbekend" of nog "De meest verheven zaken blijven ons onbekend". Het verloop van de tijd volgens de zonnwijzer is niet uniform omdat in de loop van het jaar de zon op haar omloop rond de aarde versnelt en vertraagt.

Tot in 1827 kende men in België de plaatselijke ware zonnetijd, alle steden hadden hun eigen lokale tijd. In 1835 reed de eerste trein tussen Brussel en Mechelen, dit nieuw communicatiemiddel zou de tijdmeting in België grondig beïnvloeden.

Op 22 februari 1836 vaardigde Leopold I een decreet uit dat voorzag in een coördinatie van de Belgische tijdmeting. In het land werden meridiaankijkers opgesteld in Brussel, Antwerpen, Brugge, Gent, Luik en Oostende. Deze lieten toe de tijd in België te synchroniseren.

Vanaf 1850 wordt overgegaan van de ware zonnetijd op de middelbare zonnetijd, deze tijdschaal is gesteund op de omloop van een "fictieve zon" die beweegt in het evenaarsvlak op een cirkelvormige baan waardoor die tijdschaal uniform is.

In 1871 organiseert België het eerste internationaal geografisch congres in Antwerpen, er wordt aangedrongen op de bepaling van een uniforme wereldtijd.

In 1884 werd de meridiaan van Greenwich als referentiemeridiaan voor de tijdsbepaling en de lengtebepaling aangenomen. De aarde werd verdeeld in 24 uurzones, de tijd van de uurzone waartoe Greenwich behoort werd als referentietijd aangenomen, de tijd in die zone werd Universele Tijd (UT) genoemd.

In 1892 werd de wettelijke tijd in België gelijk gesteld aan de Universele Tijd omdat het land volledig binnen de referentie-uurzone gelegen is.

Vanaf 1918 werd echter geopteerd voor UT+1 uur om de handelsbetrekkingen met West-Europa te vergemakkelijken. In 1977, bij het begin van de oliecrisis werd de zomertijd ingevoerd, in de winter volgen we UT+1 uur en in de zomer UT+2 uur.

Tot 1964 was de tijdmeting volledig afgestemd op de middelbare tijd die afgeleid werd van de beweging van de middelbare zon en de rotatie van de aarde. Een middelbare zonnedag werd ingedeeld in uren, minuten en seconden. De tijdseenheid, de seconde, werd gedefinieerd als het  $\frac{1}{86.400}$  deel van de middelbare dag.

Vanaf 1964 neemt de tijdmeting een totaal nieuwe wending. Reeds vanaf 1930 werd onderzoek gedaan op fysische trilsystemen, de eerste toepassing bestond in het gebruik van piëzo-elektrische kristallen die de constructie van kwartsklokken voor gevolg had.

Vanaf 1934 werd gedacht aan de interne trillingen van atomen of moleculen, het zou echter nog duren tot 1949 vooraleer men zou overgaan tot de constructie van atoomklokken die pas in 1964 voor de tijdmeting in gebruik werden genomen. Men kwam zo tot de atoomtijdschaal, de internationale atoomtijd wordt **TAI** genoemd (temps atomique international)

De **definitie van de tijdseenheid**, de seconde, werd als volgt bepaald: *"de seconde is het tijdsinterval dat overeenkomt met 9.192.631.770 trillingen van de straling opgewekt door de transitie tussen twee niveaus van het cesiumatoom 133"*.

De afleesbaarheid van de tijd is van de orde van 1 miljoenste van een seconde. De ingebruikname van atoomklokken liet al vlug uitschijnen dat de uniformiteit van de middelbare tijd niet perfect was, met andere woorden, de rotatie van de aarde rond haar as is onderworpen aan kleine storingen die tot hertoe onopgemerkt waren gebleven.

De atoomtijd is uitstekend, hij heeft echter het nadeel dat hij los staat van de vroeger gebruikte schaal die gesteund was op de aardrotatie en bijgevolg los van de beweging van de zon en van het dagelijks leven. Uiteindelijk moest men een compromis vinden tussen de tijdschaal die gesteund is op de zon en deze die gesteund is op de atoomtijd.

Het compromis gaf aanleiding tot **"UTC-tijd", "Universal Time Coordinated"**. Deze tijdschaal werd officieel ingevoerd in 1972. De UTC tijdschaal loopt gemiddeld 1 seconde per jaar achter op de TAI, en momenteel is dit verschil opgelopen tot 32 seconden.

Praktisch wordt de atoomtijd bepaald als zijnde het gewogen gemiddelde van meerdere atoomklokken die over heel de wereld verspreid zijn.

**Prof. Dr. ir. U.Van Twembeke.** (medewerker Zimmertorencomité Lier vzw)

---