

*Het onderstaande relaas is een bewerking van een "presentatie", die ik op 3 september 2005 op de huiskamerbijeenkomst bij David Rance heb gehouden. Naderhand ben ik van verschillende kanten benaderd om het verhaal in aangepaste vorm ook in de MIR te plaatsen.*



Allereerst is dit verhaal niet bedoeld als een compleet betoog over dit onderwerp, maar meer een korte reis door een voor velen onder ons toch onbekend gebied. Over de verschillen tussen digitaal en analoog bestaan, ook onder mensen die beter zouden moeten kunnen weten, nogal wat misverstanden. De meeste mensen denken als het woord digitaal valt direct aan zakjapanners en digitale aanwijsinstrumenten op allerlei (consumenten)electronica. Daarom eerst maar eens uit de doeken gedaan wat er nu eigenlijk met analoog en digitaal bedoeld wordt.

**We spreken over analoog bij alle processen en handelingen die traploos verlopen, zoals bijvoorbeeld (in willekeurige volgorde):**

- ? Besturing van auto's en schepen
- ? Continu variabele transmissies, b.v. DAF's Variomatic
- ? Wegen met een veerunster (lorreboerenweegschaal)
- ? Snelheidsregeling van een auto (gaspedaal)
- ? Scherpstellen van een verrekijker
- ? Handmatig in/uitzoomen bij een camera
- ? Aflezen van wijzerinstrumenten zoals ouderwetse keukenweegschalen, klokken, ampèremeters, voltmeters, thermometers
- ? Aflezen van een rekenliniaal

**We spreken over digitaal bij alle processen en handelingen die stapsgewijs verlopen, zoals bijvoorbeeld (weer in willekeurige volgorde):**

- ? Wissels van spoor- en tramwegen (recht door of afslaan, dus 2 stappen)
- ? Draairichting van allerlei motoren (vooruit of achteruit of stilstand; hier dus 3 stappen)
- ? Versnellingsbakken van auto's (net zoveel stappen in de overbrengingsverhoudingen als er versnellingen zijn)
- ? Besturingen van CNC-gereedschapsmachines (verplaatsingen in stappen van b.v. 0,01 mm)
- ? Slagentellers en tellers, die je bijvoorbeeld op biljartafels kunt aantreffen (voor elke slag, omwenteling of carambole één stap)
- ? Klokken, zoals die bijvoorbeeld op de stations van de NS toegepast worden (60 keer per uur springt de minutenwijzer een stap ter grootte van een minuut verder)
- ? Klokken met digitale uitlezing
- ? Abaci
- ? Mechanische rekenmachines
- ? Zakjapanners
- ? Addiators

Op een rekenliniaal, die tot de analoge instrumenten behoort, kunnen we bijvoorbeeld het getal ? of het getal e "precies" bepalen; hoe langer de rekenliniaal, hoe nauwkeuriger de bepaling.

Op een zakjapanner, die tot de digitale instrumenten behoort, kunnen we getallen slechts aflezen in zoveel decimalen als waarvan het instrument voorzien is.

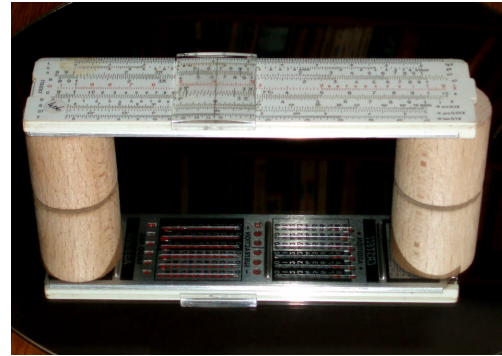
In de tijd voordat de zakjapanners hun intrede deden, waren als digitale rekeninstrumenten bekend:

- ? Het telraam of abacus in vele vormen
- ? De mechanische reken- en telmachines volgens vele principes
- ? De addiator in vele verschijningsvormen

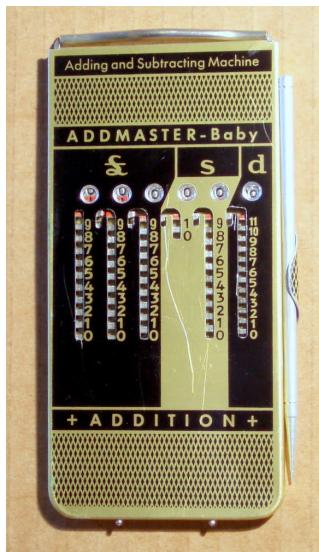
**Met deze digitale instrumenten kon men optellen en aftrekken, hetgeen met de analoge rekenliniaal niet mogelijk was.**

De wens kwam dus naar voren om de analoge rekenliniaal te combineren met een digitaal instrument dat wel kon optellen en aftrekken. Een abacus (hoewel er zeer kleine uitvoeringen van bestaan) kwam hier niet voor in aanmerking, omdat de kralen tijdens het gebruik van het rekenliniaalgedeelte alle kanten opgleden en mechanische rekenmachines ook niet omdat ook de allerkleinste nog te groot

waren. De addiator bleef dus over en diverse fabrikanten van rekenlinialen hebben dan ook een rekenliniaal gecombineerd met een addiator, o.a. Faber-Castell (figuur 1). Ze komen niet zo heel veel voor, maar een aantal van ons hebben er toch wel één of meer in hun verzameling. Bovendien heeft in de laatste nadagen van de rekenliniaal ARISTO nog rekenlinialen gecombineerd met een zakjapanner in de handel gebracht, maar toen had je eigenlijk de rekenliniaal al niet meer nodig, want de zakjapanner kon beter, exacter en vooral sneller die berekeningen uitvoeren waarvoor je vroeger de rekenliniaal nodig had. (Dus eigenlijk een enorme miskleun.)



Figuur 1



Figuur 2

De meesten van de MIR-lezers weten veel, misschien wel bijna alles van rekenlinialen, maar voor een aantal van hen is het misschien toch wel leuk en leerzaam om iets over addiators te weten te komen.

Ruwweg onderscheid ik ze in twee hoofdgroepen:

- ? Addiators werkend met tand- of telwielen
- ? Addiators werkend met tandstangen (tandheugels)

Bovendien kun je ook nog de volgende onderverdeling maken:

- ? Addiatoren met niet-automatische tientaloverdracht
- ? Addiatoren met automatische tientaloverdracht

Een speciale groep addiators zijn de instrumenten die ontworpen zijn om:

- ? Engels geld bij elkaar op te tellen (Pounds, Shillings, Pence en gedeelten daarvan), omdat we hier niet te maken hebben met een decimaal stelsel (fig. 2 en fig 14)
- ? Engelse lengtematen bij elkaar op te tellen (Yards, Feet, Inches), om dezelfde reden.

Al deze addiators komen voor in verschillende grootten en modellen. De kleinste zijn bestemd om in de jaszak mee te nemen en de grootste zijn bestemd voor gebruik in kantoor of winkel. Van de laatste zijn er zelfs met een aparte geheugenaddiator (Speicher) onder het hoofdinstrument (MAXIMATOR fig.3). Deze speciale soort werd gewoonlijk samen met een tabellenboek met vermenigvuldigingen verkocht, zodat men vooral op kantoor van alle markten thuis was.

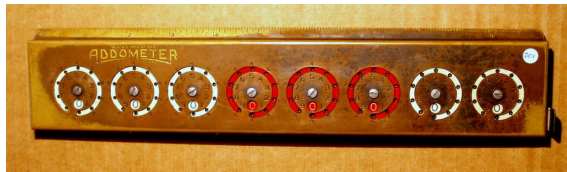


Figuur 14



Figuur 3

## Hoe werken addiators ?



Het werken met al deze addiators vereist geen speciale kennis, al is het wel nodig een behoorlijke portie ervaring op te doen, alvorens men in staat is om snel met deze instrumenten te werken. Een uitzondering vormen de addiators met telwielen (o.a. ADDOMETER en LIGHTNING, fig. 4 en 5), en de addiators met tandheugels in combinatie met telwielen (de Zwitserse STIMA, fig 6) en (de Deense DANADDO, fig. 7), die gemakkelijker te bedienen zijn door het feit dat ze een automatische tentaloverdracht hebben.

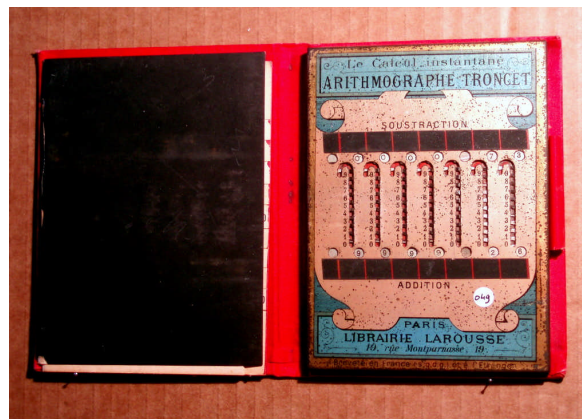
Figuren 4, 5 en 6

Bij de oudste addiators met slechts één set cijferrijen, zoals bijvoorbeeld de TRONCET (van 1889, de stamvader van alle addiators, fig.8), PICMA (fig. 9), FRANCIA (fig.10) en REBO(fig.11) spreekt het optellen voor zichzelf, maar moeten we bij het aftrekken gebruik maken van het optellen van complementen, zoals dat in MIR 38 beschreven is door Huib van Noort in zijn artikel "Aftrekken met een optelmachine". Als deze complementen niet naast de hoofdcijfers staan vergt het aftrekken met zo'n addiator heel veel oefening.

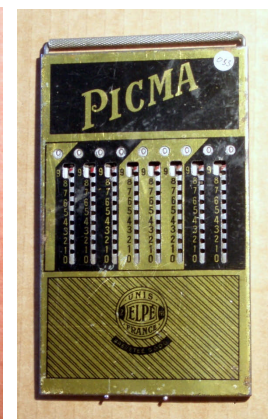
Toch zijn er in b.v. Japan wel, veelal zeer goedkope, addiators met 1 set cijferrijen gemaakt waarbij naast iedere rij zowel cijfers voor optellen als voor aftrekken waren vermeld. Bij deze soort addiators had men het achteraf optellen van de 1 bij het laatste cijfer omzeild om niet de complementen tot 9, maar die tot 10 naast de cijfers voor het optellen te zetten.



Figuur 7

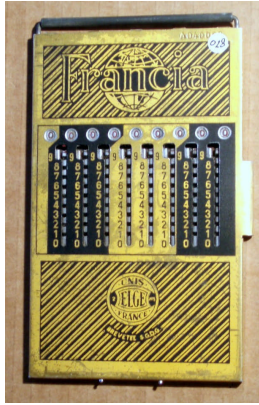


Figuur 8

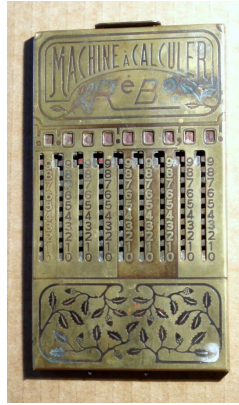


Figuur 9

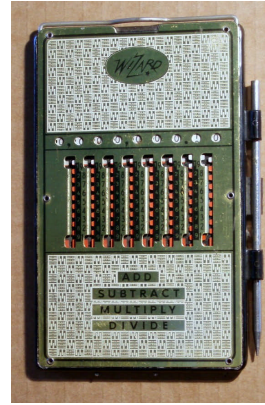
Zie hiervoor de WIZARD (fig. 12). Maar het werken met dit soort addiators bleef veel oefening vereisend, omslachtig, en vooral verwarrend. Daarom heeft men in de loop der tijden diverse constructies bedacht om door het verschuiven of omklappen van allerlei schuifjes en klepjes twee soorten cijfers, namelijk voor optellen of aftrekken tevoorschijn te toveren bij slechts één set cijferrijen (CORRENTATOR (fig. 13), EXACTUS (fig.14, zie vorige pagina), SUMMAX (fig. 15), DANADDO. Hierdoor werd het aftrekken met een addiator een stuk gemakkelijker, want het lastige bijtellen van een 1 in de laatste kolom was nu bij aftrekken niet meer nodig, de uitkomst verscheen meteen in het uitleesvenster. Het werken met een addiator werd nog gemakkelijker met de komst van de instrumenten met twee sets cijferrijen. Één voor optellen en één voor aftrekken.



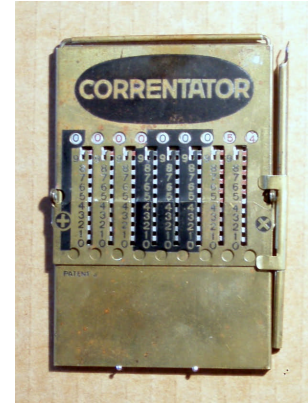
Figuur 10



Figuur 11

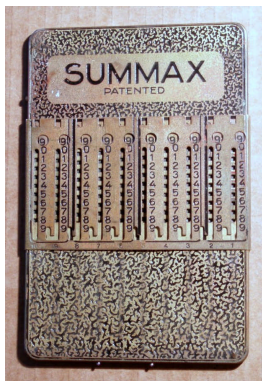


Figuur 12

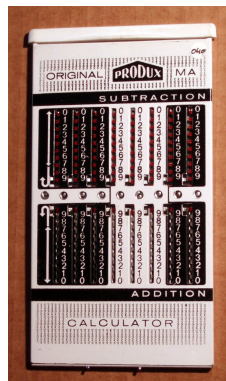


Figuur 13

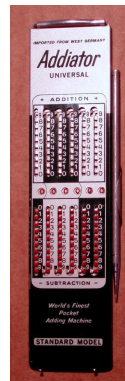
Ze komen voor met beide sets aan de voorzijde van het instrument (PRODUX (fig.16), ADDIATOR (fig. 17), TAREMA (fig.18) en met zowel aan de voorzijde als aan de achterzijde een set ADDIATOR (fig. 19a en 19b), ADDIMULT (fig 20a en 20b). En ook hier was het bijtellen van een 1 in de laatste kolom niet meer nodig. Onnodig te vertellen, dat van deze instrumenten vele kopieën bestaan, al dan niet met vermelding van het oorspronkelijke systeem/patent.



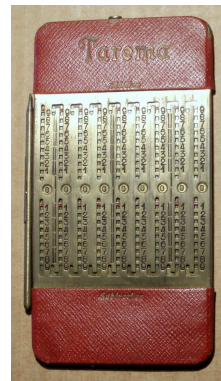
Figuur 15



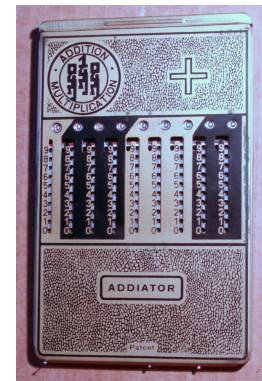
Figuur 16



Figuur 17



Figuur 18

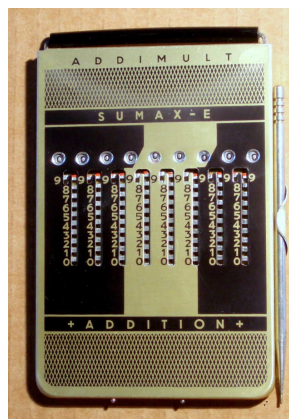


Figuur 19a

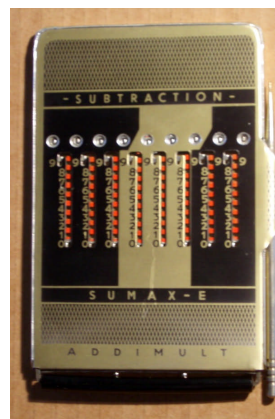
Een moeilijkheid bij een normale addiator is nog steeds het afbeelden van een negatief saldo in het uitleesvenster. Bijvoorbeeld een negatief saldo van  $-186$  wordt in een gewone addiator afgebeeld als  $999814$ . Dit vereist bij het werken met negatieve getallen al weer enige hersengymnastiek. Er zijn echter addiators die een speciaal uitleesvenster hebben voor een negatief saldo, zoals b.v. deze ADDIATOR (fig. 21). Dit is o.a. het type addiator dat Faber-Castell inbouwde in zijn rekenlinialen.



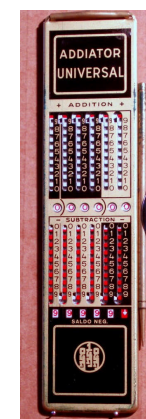
Figuur 19b



Figuur 20a



Figuur 20b



Figuur 21

Als laatste opmerking in dit betoog wil ik nogmaals opmerken, dat ik niet pretendeer hiermede een compleet overzicht van deze materie te hebben gegeven. Er is vast nog wel meer over te vertellen en er zal ook wel literatuur over bestaan. En ook als je even Google't met "addiator" als zoekwoord vind je een schat aan informatie tot en met een addiatorsimulatie toe.