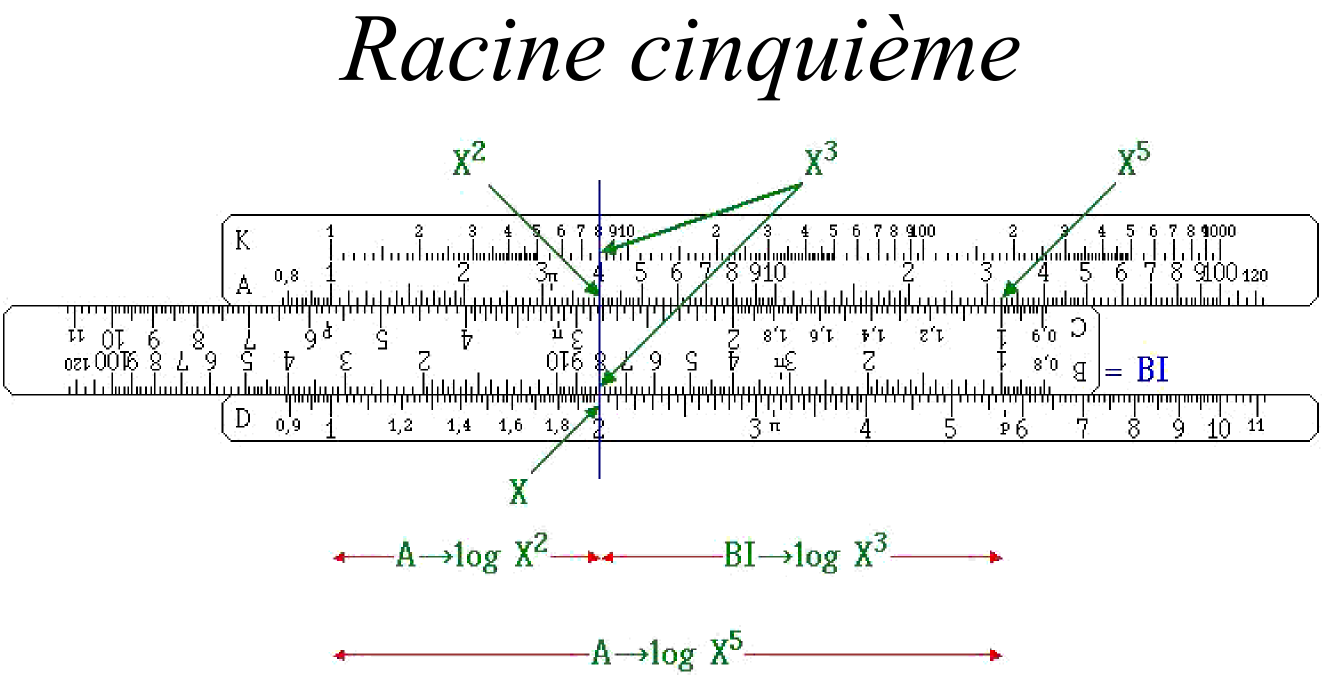
6. De vijfde-machtswortel The 5th degree root Benoit Kammerer

(Gepubliceerd met toestemming van Benoit Kammerer)
Dat internet interessante informatie biedt met betrekking tot onze verzamelhobby, laat het volgende, fraaie voorbeeld zien. In een e-group stelde *Anna Kellerman* de volgende vraag:

Could anybody tip me how can I calculate fifth degree root on a usual slide ruler (with scales A, B, C, D, CI, K but without L scales)?

Benoit Kammerer uit Frankrijk antwoordde:
- put the slide upside down;
- push the inverted slide to put 1C under your number (for example 32) on A;
- with the hairline search the SAME NUMBER on K and B (here it is 8);
- read the fifth root on D (here it is 2).
- and go to
- http://perso.wanadoo.fr/benoit.kammerer/regle-a-calcul/racine5.html

Op deze website vinden we de volgende figuur ter verklaring:



Benoît Kammerer
Mise à jour le dimanche 2 janvier 2000.

Naschrift door Simon van der Salm:
Moderne hulpmiddelen doen je vaak vergeten dat je op een heel elementaire manier ook iets betrekkelijk moeilijks kunt doen.
Zo was mijn eerste gedachte: "Zo'n wortel bereken je toch gewoon met behulp van de gewone log-schaal ($\sqrt[5]{x} = 10^{\frac{1}{5}\log(x)}$) of via de LL-schaalverdelingen op een Darmstadtliniaal ($\sqrt[5]{x} = e^{\frac{1}{5}\ln(x)}$)".

Een vervelend nadeel van de eerste formule is dat de liniaal alleen de mantisse van log(x) levert, en dat dus meestal log(x) moet worden berekend door daarbij de wijzer op te tellen. Dat houdt dus in dat we de mantisse op de L-schaal moeten aflezen, dat we de wijzer bij de gevonden waarde moeten optellen en dat we het resultaat van deze optelling op schaal D moeten instellen. Vervolgens moeten we deze waarde met 0,2 vermenigvuldigen. Het gevonden product moet worden overgebracht naar de L-schaal, waarna we pas op de D-schaal de gevraagde vijfde-machtswortel vinden.
Dus vijfde-machtswortel uit 32:
Log 3,2 = 0,505 op L;
Log 32 = 1 + 0,505 = 1,505 op D instellen;
0,2 log 32 = (2 log 32)/10 = 0,301 op D vinden en instellen op L;
De vijfde-machtswortel, dus 2, vinden we op D.
Het grote nut van LL-schaalverdelingen wordt duidelijk als we de vijfde-machtswortel berekenen via de tweede formule:
Ln 32 = 3,466 op D, met 32 ingesteld op LL3;
2 ln 32 = 6,931 op D; (een factor 10 te groot!) (Delen door 5 is natuurlijk ook mogelijk).
Op LL2 lezen we de vijfde machtswortel, dus 2, af.

Kammerer vraagt zich eigenlijk af: welke waarde x geeft $x^5 = 32$?
Hij redeneert: $\log(x^5) = \log(x^2) + \log(x^3)$.
Hierdoor moet de werkelijke lengte van 1 tot 32 (= log 32) op A opgedeeld worden in twee delen (= log 4 + log 8 = log x^2 + log x^3).
Kammerer maakt nu heel slim gebruik van het feit dat het kwadraat op A van een getal x op D onder de loperstreep op K de derde macht van x geeft. Zoeken we op B (feitelijk de reciproce van B, dus werkelijke afstand van rechts naar links in rekening brengen) deze zelfde derde macht, dan is log x^5 netjes opgedeeld in log x^2 + log x^3.

Het fraaie van de oplossing van Kammerer is dat hij uitsluitend gebruik maakt van de meest elementaire schalen van de rekenliniaal en het gegeven dat werkelijke afstanden op de rekenliniaal de logaritmen zijn van de vermelde getallen. In feite heeft hij zelfs geen reciproce-schaal nodig.