

Franse Rekenlinialen

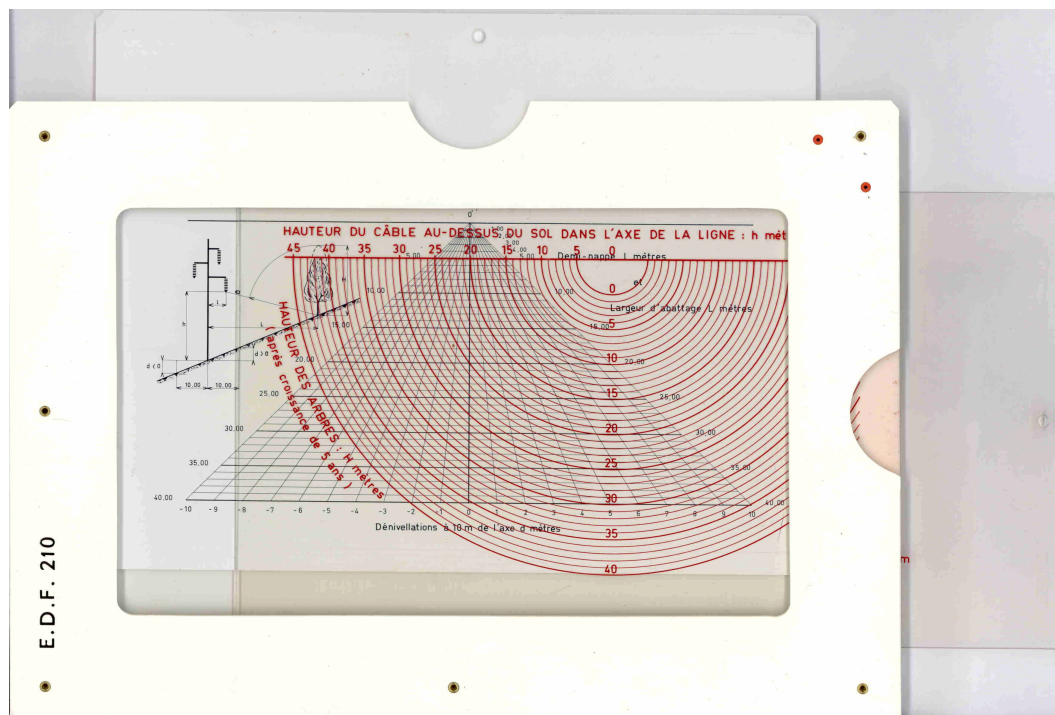
Franse rekenlinialen zijn buiten Frankrijk vrij onbekend. De meeste verzamelaars zullen wel eens van Graphoplex hebben gehoord, maar daar houdt het ook ongeveer mee op. Wie weet bijvoorbeeld dat de Mannheim rekenliniaal naar een Franse luitenant van de artillerie is genoemd en niet naar de Duitse plaats met dezelfde naam? Of dat de originele Mannheims door zeker vier verschillende Franse fabrikanten zijn gemaakt tot minimaal 1941? Of dat de meeste Soho rekenlinialen in Frankrijk zijn gemaakt minimaal tot aan 1910?

Ik wil in een aantal artikelen enkele meer of minder bijzondere Franse rekenlinialen behandelen om te laten zien dat de Fransen echt niet voor de Duitsers, Engelsen of Amerikanen onderdoen in kwaliteit, variatie of innovatie. Hier volgt het eerste van deze artikelen, zonder garantie dat ik voor elke MIR een artikel zal kunnen aanleveren.



Elektriciteitsmasten en Bomen

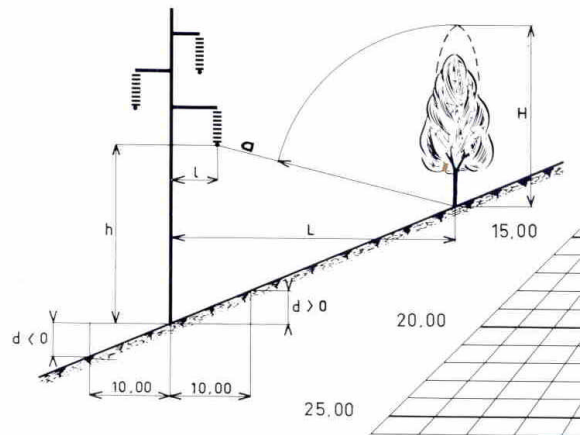
Hoever moet een elektriciteitsmast van een boom worden geplaatst om te voorkomen dat als de boom omvalt, hij de elektriciteitsdraden meeneemt? Eenvoudig: als je de mast verder dan de boom zet dan de boom hoog is, is er niets aan de hand zou je denken. In Nederland gaat dat misschien ook wel op, maar in een land als Frankrijk met veel bossen en geaccidenteerd terrein is dit allemaal zo lastig, dat de E.D.F (Électricité de France, het staats elektriciteitsbedrijf) hier een speciale rekenliniaal voor heeft ontwikkeld, de E.D.F. 210 (figuur 1). Dit suggereert dat er 209 eerdere rekenlinialen door of voor de EDF zijn ontwikkeld, maar afgezien van de vrij algemene EDF rekenliniaal van Graphoplex (die ik in een volgend artikel zal beschrijven), ken ik er geen.



figuur 1: E.D.F. 210

De E.D.F.210 bestaat uit een grondplaat van 25.1 x 17.6 cm met een opening van 18.8 x 11.5 cm en een verticale en een horizontale schuif van respectievelijk 20.3 x 16.0 cm en 23.4 x 13.0 cm. Dit apparaat pakt het probleem bijna wetenschappelijk aan (zie figuur 2) met de volgende betekenis voor de letters:

- ? **a** een constante, afhankelijk van de hoogspanning:
 - o 5 m voor 150, 225 of 380 kV,
 - o 3 m voor 63 of 90 kV;
 - voor elk van deze waarden is een aparte horizontale schuif aanwezig
- ? **d** het hoogteverschil op 10 m van de mast (positief of negatief)
- ? **h** de hoogte van de onderkant van de laagste elektriciteitsdraad bij de mast
- ? **H** de hoogte van de boom, verwacht over 5 jaar
- ? **l** de afstand van de elektriciteitsdraad tot de mast
- ? **L** de afstand van de mast tot de boom

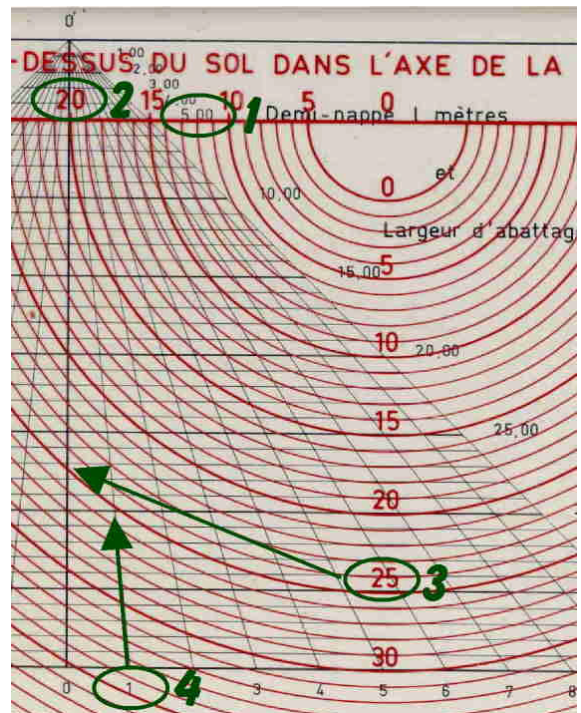


figuur 2: probleem en gebruikte variabelen

Het apparaat wordt als volgt gebruikt (zie het voorbeeld in figuur 3, de individuele stappen worden met groene cijfers aangegeven) met $a = 5$ m, $l = 5$ m, $h = 20$ m en $H = 25$ m:

- ? Afhankelijk van de waarde van **a** wordt de juiste horizontale schuif genomen. De verticale schuif wordt nu zodanig ingesteld dat de juiste waarde van **l** op de nullijn van de horizontale schuif komt (1).
- ? Stel nu de waarde van **h** op de nullijn van de verticale schuif (2).
- ? Volg de rode kromme voor **H** tot aan de waarde van **d**: voor een vlak terrein vinden we $L = 27$ m (3), voor een helling van 1 m op 10 m vinden we $L = 30$ m (4).

Het blijkt dus dat bij een vrij geringe helling de afstand van boom tot mast aanzienlijk groter moet zijn dan op een vlak terrein. Let er wel op, dat **L** in het horizontale vlak wordt gemeten: bij een steile helling betekent dit uiteraard een afstand langs de grond die aanzienlijk groter moet zijn. Op hellingen van meer dan 45° worden blijkbaar geen elektriciteitsmasten gebouwd, want de grootste helling die wordt aangegeven is 10 m op 10 m. Het lijkt echter dat deze rekenliniaal maar een klein deel van het probleem oplost: er wordt totaal niet ingegaan op de afstand tot draden *tussen* de masten. Zoals bekend, hangen deze draden door, waardoor hier juist een grotere afstand aangehouden zou moeten worden. Wat misschien minder bekend is, is dat dit doorhangen bepaald wordt met een hyperbolische functie met o.m. de afstand tussen de masten als variabele [Bob Adams, IM2007]. Een tweede variabele is de positie van het laagste punt en hoe dit bepaald wordt wanneer de kabel langs een helling omhoog of omlaag loopt, is mij niet bekend. Het zou de rekenliniaal aanzienlijk nuttiger hebben gemaakt, wanneer dit doorhangen berekend zou kunnen worden en ook op het laagste (of nog beter: op ieder) punt van de elektriciteitskabel de juiste afstand tot de bomen bepaald had kunnen worden.



figuur 3: gebruik van de rekenliniaal

De rekenliniaal geeft geen aanduiding van de fabrikant of een jaartal. Gezien de kwaliteit van de afwerking, de constructiemethode en het gebruikte lettertype, lijkt Topoplastic een mogelijke fabrikant en zou hij in de jaren zeventig gemaakt kunnen zijn.