

### Computersimulatie

Om een rekeninstrument echt te begrijpen, moet je er mee kunnen spelen. Als je het rekeninstrument niet hebt, of het niet mag aanraken, kan een computersimulatie helpen. Er zijn in de loop van de tijd veel *virtuele rekenlinialen* gemaakt, en ook enkele *virtuele rekenschijven*, o.a. door Wolfgang Irler.



Veel rekeninstrumenten, die tijdens de IM2019 zijn besproken, zijn gevirtualiseerd. Zie [rekeninstrumenten.nl/im2019/animations.html](https://rekeninstrumenten.nl/im2019/animations.html). In dit artikel wordt beschreven hoe je een rekenschijf kunt virtualiseren met behulp van de webpagina [rekeninstrumenten.nl/im2019/rotImg.html](https://rekeninstrumenten.nl/im2019/rotImg.html).

We gaan er van uit dat er een goede foto is van de schijf, met voldoende resolutie en zonder perspectivische vertekening. Maak een plaatje voor elk onderdeel van de schijf dat apart moet kunnen bewegen. Het handigste is als alle plaatjes even groot zijn. Je kan dus het beste uitgaan van één oorspronkelijke foto. Controleer eerst of de foto perspectivische vertekening vertoont. Als dat zo is, kun je proberen dat zelf te corrigeren met een tekenprogramma, of alsnog een betere foto laten maken.

Voor elk beweegbaar onderdeel moet een plaatje gemaakt worden waarin alles behalve dat specifieke onderdeel transparant is. In Windows 10 kan dat met Paint3D, maar niet met het aloude Paint. Zie Methode 1 van [www.wikihow.com/Remove-the-White-Background-in-Microsoft-Paint](https://www.wikihow.com/Remove-the-White-Background-in-Microsoft-Paint). Met Photoshop of het (gratis) programma GIMP gaat het veel beter.

Voor transparantie is een *alpha-channel* nodig. Raadpleeg zo nodig de handleiding van het tekenprogramma voor het toevoegen van een alpha-channel. Zorg dat een plaatje als PNG wordt opgeslagen, en niet als JPEG.

De cursor moet apart behandeld worden. Demonteer bij voorkeur de cursor voordat je de master-foto maakt, en fotografeer de cursor apart. Als je de rekenschijf niet uit elkaar wilt halen, zou je twee foto's kunnen maken, met de cursor op verschillende posities, en die foto's tot één master-foto kunnen combineren. Vaak past dat nét niet, zelfs als je een fotostatief gebruikt en heel voorzichtig de cursor verplaatst.

In de praktijk is het handiger de cursor op een zo *neutraal* mogelijk gebied te zetten, dus niet boven logo's of dichte schaalverdelingen, en de cursor met het plaatjesbewerkingsprogramma weg te poetsen uit de plaatjes voor de schalen, en de schalen weg te poetsen uit het plaatje voor de cursor.

Zorg dat de cursor semi-transparant is, zodat je de cursor wel ziet maar er toch doorheen kunt kijken. De haarlijnen moeten natuurlijk niet transparant zijn.

Vervolgens moeten de plaatjes uitgemeten worden. In webpagina's is de oorsprong van het coördinatenstelsel links boven. De positieve  $x$ -as loopt naar rechts, de positieve  $y$ -as naar beneden.

Voor roteerbare schalen moet het rotatiecentrum in pixels bepaald worden t.o.v. de linker bovenhoek. Verder hebben we de binnen- en buitenstraal nodig, eveneens in pixels.

De cursor is meestal een veelhoek. De meeste tekenprogramma's laten de positie van de cursor zien, maar je kunt die posities niet gemakkelijk in een tabel opslaan. Gelukkig is daar een handige online applicatie voor [apps.automeris.io/wpd](https://apps.automeris.io/wpd). Met *Plot-type=Image* kun je specifieke punten in de omtrek van de cursor aanklikken, waarvan de pixel-coördinaten worden vastgelegd. Zet in *View data* de Number formatting op Digits:0 Fixed zodat de coördinaten gehele getallen worden. Voor de veelhoek hoeven niet veel punten bepaald te worden: de vorm van de cursor moet grofweg bekend zijn.

Daarna moet alle gegevens samengebracht worden in URL-parameters voor de webpagina. Als de plaatjes op een webserver staan, begint de URL met <http://rekeninstrumenten.nl/im2019/rotImg.html>. Staan de plaatjes op je PC, download dan <http://rekeninstrumenten.nl/im2019/rotImg.html> en zet het bestand rotImg.html in dezelfde map als de plaatjes. De parameters staan hieronder beschreven. De webpagina rotImg.html bevat een formuliertje waarmee je een URL met parameters kan genereren.

w=<n>	Maximum breedte in pixels. Optioneel. Wordt gebruikt om de schijf op het scherm te centreren).
bg=<string>	Achtergrondkleur (HTML-kleurnaam of hexadecimale RGB zonder "#" default: "black")
bas=<string>	Basis-URL. Optioneel, wordt voor de img URL's geplakt. Dit is handig als de webserver waarop alle plaatjes staan een andere is dan die waarop rotImg.html staat. NB: de waarde van bas eindigt meestal op een '/'
t=<string>	Titel, uitleg. Optioneel. Zorg dat de string "URL-encoded" is, zie <a href="http://www.urlencoder.org">www.urlencoder.org</a>
div=<y>	Toon een proportionaalpasser op de absolute y-positie. Optioneel, te gebruiken bij sectoren. Voorbeeld: <a href="http://rekeninstrumenten.nl/im2019/rotImg.html?id=84">rekeninstrumenten.nl/im2019/rotImg.html?id=84</a>
img=<string>	URL van een plaatje, bijv. "simpleALRO1.png" als het plaatje in dezelfde folder staat als rotImg.html. Als het plaatje op de ene webserver staat, en rotImg.html op een andere
abs=<x,y>	Positie van het rotatie-centrum van het plaatje op het scherm, in pixels, links boven=0,0
rel=<x,y>	Positie van het rotatie-centrum van het plaatje t.o.v. de links-bovenhoek van het plaatje, in pixels. Optioneel. Default: breedte/2,hoogte/2.
opa=<n>	Ondoorzichtigheid van het plaatje, op een 0...100 schaal. Optioneel. Default: 100 (ondoorzichtig). Dit kan worden gebruikt om de cursor nog extra doorschijnend te maken, maar dan worden de haarlijnen ook semi-transparant.
lnk=<i>	Verbind de beweging van het plaatje met dat van plaatje i (het eerste plaatje krijgt i=1). Gebruik een negatieve index om de beweging om te keren. Optioneel. Voorbeeld: <a href="http://rekeninstrumenten.nl/im2019/rotImg.html?id=77">rekeninstrumenten.nl/im2019/rotImg.html?id=77</a>
min=<hoek>	Minimaal toegestane rotatiehoek (optioneel, in graden)
max=<hoek>	Maximaal toegestane rotatiehoek (optioneel, in graden)
btn=<x,y,...>	Coördinaten van het deel van het plaatje dat vastgepakt kan worden om het onderdeel te roteren. Optioneel. Als geen btn is gespecificeerd is het betreffende plaatje statisch. De coördinaten worden gegeven in pixels. De waarde van btn kan zijn:  x,y,r : cirkel met straal r en middelpunt x,y (t.o.v. de linkerbovenhoek van het plaatje). Het middelpunt dat in "rel" is gespecificeerd kan worden opgeroepen met de tekst X,Y.  x,y,ra,rb : ring met buitenste straal ra, binnenste straal rb en middelpunt x,y (t.o.v. de linkerbovenhoek van het plaatje). Het middelpunt dat in "rel" is gespecificeerd kan worden opgeroepen met de tekst X,Y.

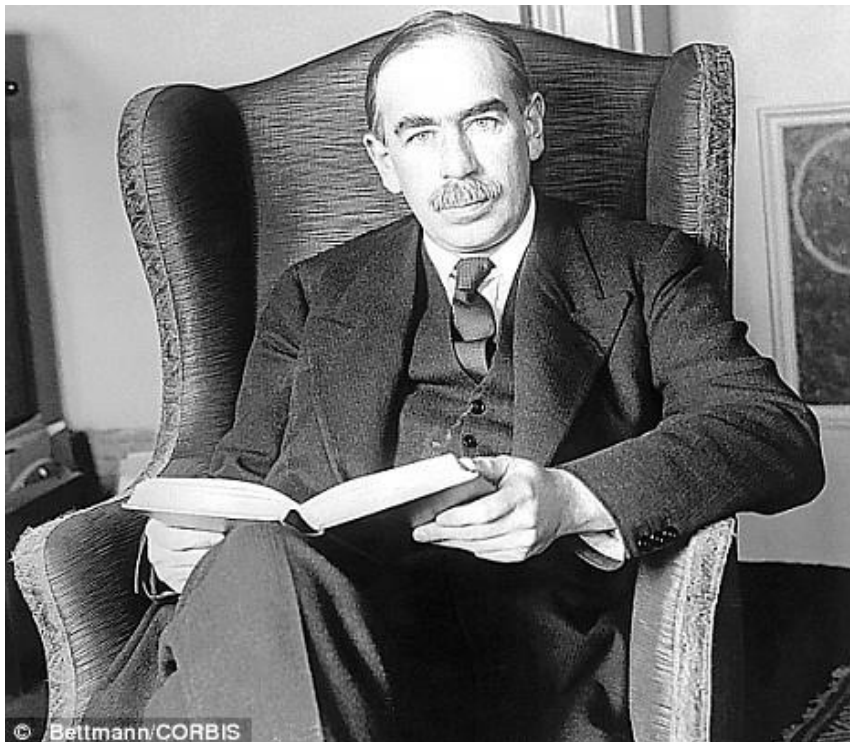
herhaal  
voor elk onder-  
deel

<div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; height: 150px; margin: 0 auto;"></div>	<p>'B',x,y,ra,rb,φ0,φ1 : gebroken ring met buitenste straal ra, binnenste straal rb, middelpunt x,y (t.o.v. de linkerbovenhoek van het plaatje). en hoek van φ0 tot φ1 graden (met de klok mee). Het middelpunt dat in "rel" is gespecificeerd kan worden opgeroepen met de tekst X,Y. NB: 'B' is de letter B. Voorbeeld: De "kiesschijf" van de Controlex <a href="http://tinyurl.com/controlex">tinyurl.com/controlex</a></p> <p>x1,y1,x2,y2,... : veelhoek met coördinaten (t.o.v. de linkerbovenhoek van het plaatje).</p>
---	--

Wil je alle instellingen bewaren, kopieer dan de URL naar een tekstbestand. Als je later die URL in het URL-veld van het formuliertje kopieert, en op Parse URL klikt, wordt het formulier gevuld met de bewaarde instellingen. Bij offline gebruik levert het formuliertje een URL die alleen maar parameters bevat.

Als je de virtuele rekenschijf met iemand wilt delen, maar de plaatjes staan op je PC en niet online, deel dan alle plaatjes én rotImg.html en de tekst van de URL. Stop de bestanden bij voorkeur in een ZIP-bestand zodat de ontvanger na uitpakken van het ZIP-bestand alles bij elkaar heeft staan.

Als de ontvanger de tekst van de URL in de het URL-veld van het formulier plakt, en dan op Go klikt, verschijnt de virtuele rekenschijf. Bij online gebruik hoeft je alleen de volledige URL te delen.



*“It is better to be roughly right  
than precisely wrong”*  
John Maynard Keynes