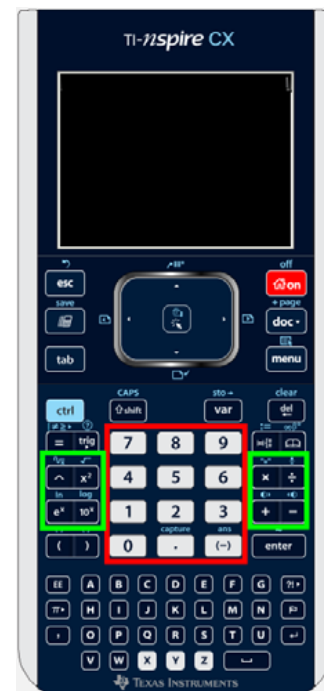
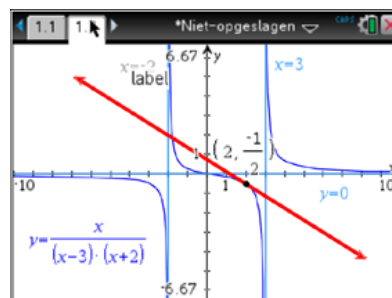
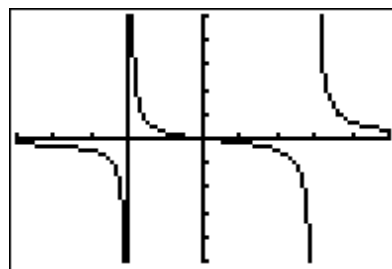


De basisvaardigheden van de TI-84 met de TI-Nspire

Een concrete handleiding voor de klaspraktijk

Etienne Goemaere



Inhoud

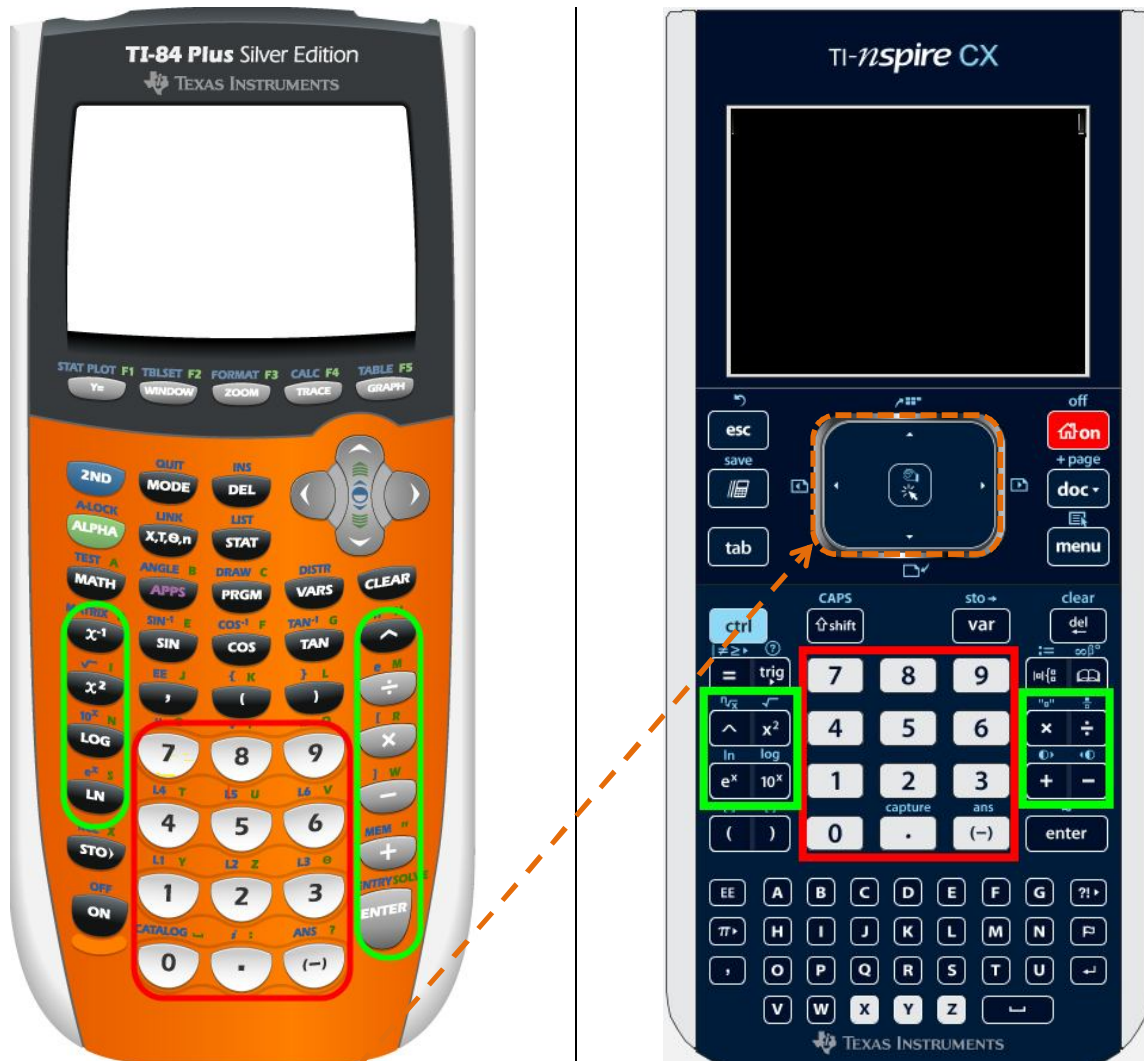
a)	OPSTARTEN.....	2
b)	INTERESSANT	3
1.	DE MODE-TOETS	4
a)	FUNCTIETYPE	4
b)	CONNECTED – DOT.....	5
c)	OPSPLITSEN SCHERM	6
d)	BREUKEN EN ECHTE BREUKEN	6
2.	DE MATH - TOETS.....	7
a)	MATH-MENU	7
b)	NUMBER-MENU	9
c)	COMPLEXE GETALLEN-MENU	9
d)	PROBABILITY-MENU	9
3.	DE TEST – TOETS	9
4.	DE STAT - TOETS.....	10
a)	EDITOR-MENU.....	10
b)	CALC-menu	10
c)	TESTS-MENU	10
5.	HET LIST-MENU	11
a)	NAMES-MENU.....	11
b)	OPERATIONS-MENU	11
c)	MATH-MENU	11
6.	DE VARS-TOETS.....	12
7.	HET DISTRIBUTIONS-MENU	12
8.	HET DRAW-MENU	13
9.	MATRIX-MENU.....	14
10.	ANGLE-MENU.....	16
11.	DE BOVENSTE TOETSENRIJ	17
a)	FUNCTIEVOORSCHRIFT EN GRAFIEK.....	17
b)	DE WINDOW-TOETS EN ZOOM-TOETS	17
c)	DE TRACE-TOETS	18
d)	FUNCTIES TEKENEN IN EEN INTERVAL.....	19
e)	ONGELIJKHEDEN INGEVEN.	19
f)	FUNCTIES MET EEN MEERVOUDIG VOORSCHRIFT.....	21

12.	MENU'S BOVEN DE BOVENSTE TOETSENRIJ.....	22
a)	PUNTENWOLK	22
b)	TABEL MET FUNCTIEWAARDEN	24
c)	HET FORMAT-MENU	25
d)	HET CALC-MENU	26
13.	APPLICATIES.....	28
a)	FINANCE.....	28
b)	CABRI-JR	29
c)	CONICS.....	30
d)	PERIODIC.....	31
e)	POLYSIMULTANEOUS	31
f)	PROBABILITY SIMULATION	32
g)	TRANSFORMATION	34
14.	PROGRAMMA'S.....	36

In wat volgt gaan we op zoek naar hoe een aantal basisvaardigheden van de TI-84 (OS-versie 2.55) met de TI-Nspire (OS-versie 3.2) uitgevoerd worden.

Daarbij vergelijken we uiteraard niet met de TI-Nspire CAS (Computer Algebra System), die symbolisch kan rekenen, omdat ook de TI-84 daar initieel niet voor is uitgerust.

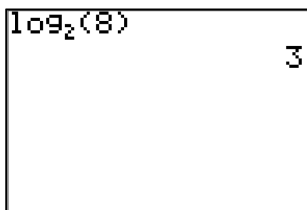
Een eerste blik op de toestellen leert ons dat de TI-Nspire een paar gelijkenissen maar ook een aantal opvallende verschillen vertoont.



- Centraal op beide toestellen heb je het numeriek toetsenbord met rechts de twee-variabele operatoren (optelling, verschil, ...) en links de machts- en exponentiële functies en hun inverses.
- De goniometrische functies (uitgebreid met de inverses en cyclometrische) zitten allen onder een toets bij de TI-Nspire.
- Het alphanumerieke toetsenbord is bij de TI-Nspire gescheiden van de numerieke.
- Er is een Touchpad bij de TI-Nspire.
- De opstarttoets is verhuisd van links onder naar rechts boven.
- ...

a) OPSTARTEN

Bij het opstarten kom je automatisch in het basisscherm van de TI84. Daarbij zijn de laatste berekeningen voor afsluiten nog zichtbaar.



Bij het opstarten kom je in een keuzemenu waar een link gelegd wordt naar hetgeen waar je laatst mee bezig was.



Om de rekenmachinetoepassing te starten:

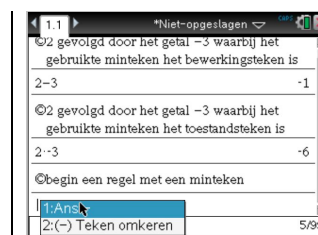
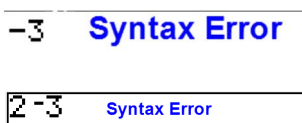
- navigeer je met de pijltoetsen naar het eerste icoontje onderaan en druk je enter of
- beweeg je via de touchpad de cursor naar het eerste icoontje en druk je in het midden op de touchpad.



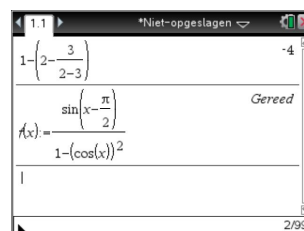
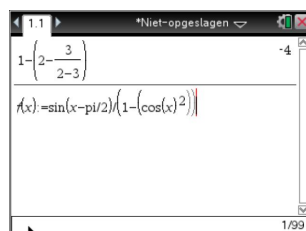
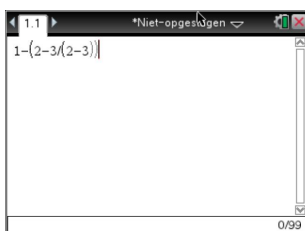
Een paar opmerkelijk verschillen tussen de TI-84 en de TI-Nspire

- De TI-Nspire tracht zelf uit te maken of een ingevoerd min-teken ofwel een bewerking of een toestandsteken is (bij twijfel wordt uw hulp gevraagd).

Bij de TI-84 krijg je gewoon syntax-errors.



- Van zodra je een haakje intikt, wordt het ook gesloten.



b) INTERESSANT

- Bij de TI-Nspire kunnen uitdrukkingen, relaties, functies gedefinieerd worden waarvoor later (functie-)waarden berekend kunnen worden (bij de TI-84 kan je alleen variabelen een waarde meegeven en vervolgens een uitdrukking valideren).

$$3 \rightarrow A: \frac{1-2A^2}{A^2+1} \quad -\frac{17}{10}$$


$$-2 \rightarrow A: \frac{1-2A^2}{A^2+1} \quad -?$$

$$3 \rightarrow A: -2 \rightarrow B: \frac{1-2A^2}{B^2+1} \quad -\frac{17}{5}$$

u(a)	5
$u(a) = \frac{1-2a^2}{a^2+1}$	Gereed
u(3)	-17/10
u(-2)	-7/5

u(a,b)	5
$u(a,b) = \frac{1-2b^2}{a^2+1}$	Gereed
u(3,2)	-7/10
u(-2,√3)	-1

- Je kan variabelen definiëren met indices.

Om variabelen met indices te definiëren, maak je gebruik van het sjabloon dat achter de -toets schuil gaat.

1 → a ₁	1
a ₂	1

- Delen van formules kunnen gekopieerd en geplakt worden: door de shift-toets ingedrukt te houden en de pijltoetsen te gebruiken kan je met CTRL C en CTRL V knippen en plakken.

$$1 - \left(\frac{2 - \frac{3}{2-3}}{2-3} \right) \quad -4$$

$$f(x) = \frac{\sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right)}{1 - (\cos(x))^2} \quad \text{Gereed}$$

$$1 - \left(\frac{2 - \frac{3}{2-3}}{2-3} \right) \quad -4$$

$$f(x) = \frac{\sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right)}{1 - (\cos(x))^2} \quad \text{Gereed}$$

$$\sin\left(x - \frac{\pi}{2}\right) - (\cos(x))^2$$

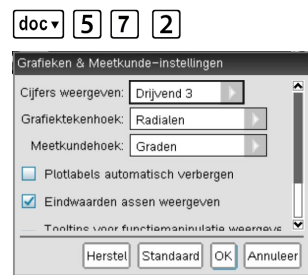
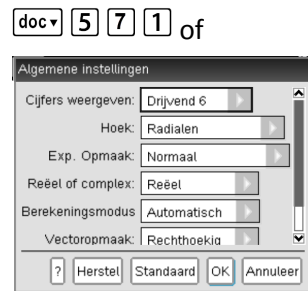
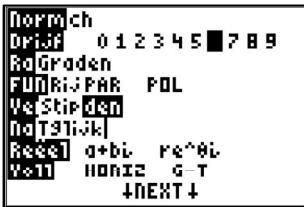
Waar zijn de functionaliteiten achter de TI-84 toetsen naartoe bij de TI-Nspire?

1. DE MODE-TOETS



Achter de MODE-toets van de TI84 zitten een heleboel aanpasbare instellingen.

De meeste instellingen vind je bij de TI-Nspire terug achter de toetsencombinatie:



Je stelt veel gelijkenissen vast tussen beide menu's maar ook een aantal verschillen.

Naar een andere plaats verhuisd zijn:

- de keuze van het functietype "FUN RIJ PAR POL",
- de keuze "Connected" of "Dot" en
- de keuze van tekenen van functies: "Sequential" of "Simultanous".

Bij de TI-Nspire vind je dit terug bij de grafiektoepassing zelf.

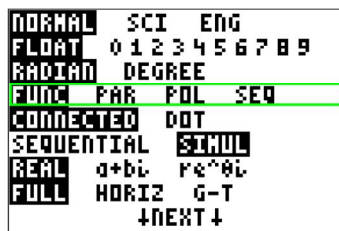
Om een grafiektoepassing te openen druk: \uparrow on + tweede icoontje (of $\text{doc} \downarrow$ 4 4)

a) FUNCTIETYPE

Druk je menu , dan vind je probleemloos de functietypes van de TI-84 terug (functie, parameter voorstellingen, polaire en rij voorstellingen).

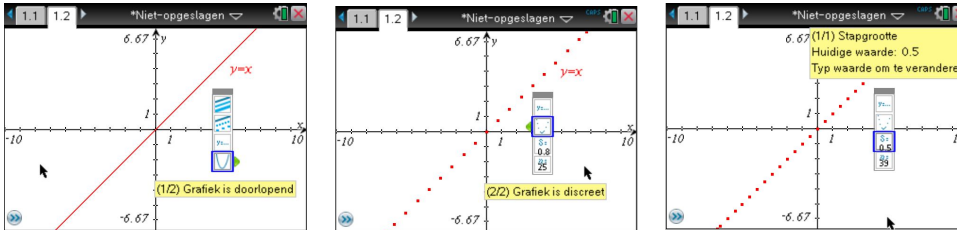
De keuze is ruimer, je kan

- het grafiektype puntenwolk kiezen (bij de TI-84 was dit de Statische Plot: 2nd Y=),
- allerhande vergelijkingen ingeven via sjablonen (rechte, parabool, cirkel, ellips, ...),
- de oplossing van een differentiaalvergelijking voorstellen.



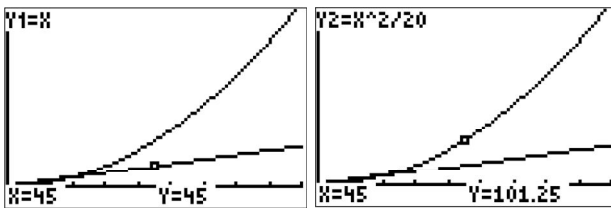
b) CONNECTED – DOT

Om een grafiek “Connected” of “Dot” voor te stellen moet je bij de TI-Nspire eerst de functie laten tekenen, de functie aanwijzen, **ctrl** **menu** **3** toetsen en bij het laatste van de getoonde grafiekeigenschappen kiezen voor “Grafiek is discreet”. Bemerkt dat je bij de Nspire de stapgrootte of het aantal punten kan opgeven.

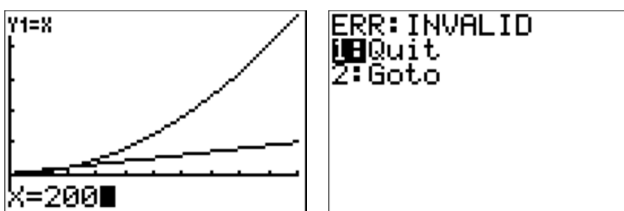


De mogelijkheid om twee functies tegelijk te laten tekenen werd bij TI-Nspire niet overgenomen. In de plaats daarvan kun je nu de functiewaardes van meerdere grafieken tegelijk “traceren”.

Bij de TI-84 kon je met TRACE en de pijltoetsen van punt naar punt en van functie naar functie. Je kan ook x-waarden intikken.



Tik je bij het traceren een te grote waarde in, dan komt er een foutmelding.



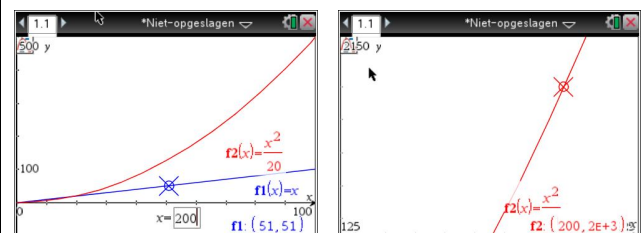
Om het spoor van meerdere functies te volgen druk je **menu** **5** **2**.

Je kan een x-waarde intikken of de pijltoetsen gebruiken.



Je kan zelfs de volginstellingen ingeven.

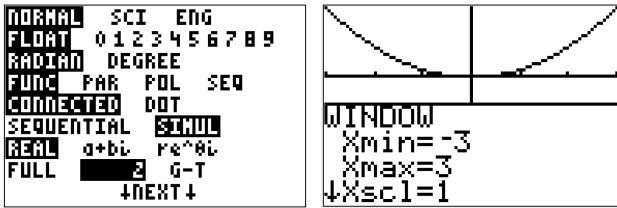
Tik je een waarde in die buiten het grafisch venster ligt dan wordt dat grafisch venster aangepast.



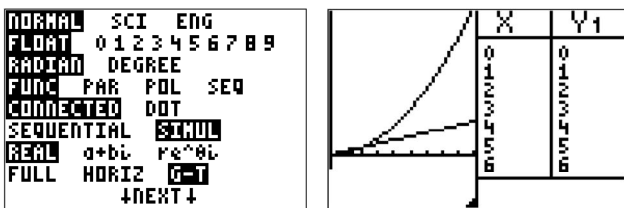
c) OPSPLITSEN SCHERM

Bij de TI-84 kan je bij MODE zorgen dat:

- het scherm opgesplitst wordt in twee horizontale deelschermen (een grafisch en een andere),



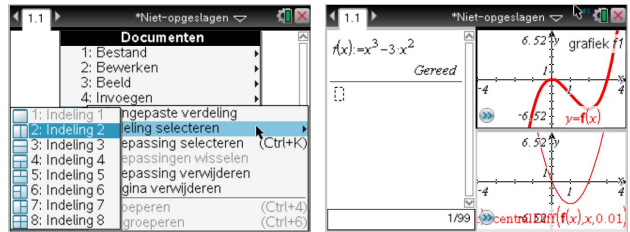
- het scherm opgesplitst wordt in twee verticale deelschermen (een grafisch en tabel),



Ook bij TI-Nspire kan je het scherm opsplitsen. Daarbij

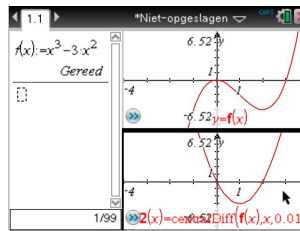
- heb je een waaijer aan split-mogelijkheden,

Druk **doc** **5** **2**



- kan je de grote van de schermen aanpassen,

Druk **doc** **5** **1**



- zijn de schermen van een betere kwaliteit en
- kan je de toepassing kiezen.

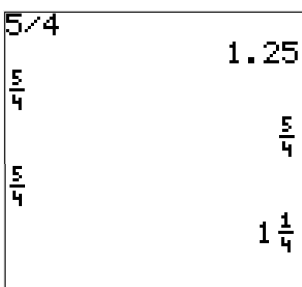
d) BREUKEN EN ECHE BREUKEN

Om een breuk als breuk op je scherm te krijgen, maak je gebruik van het menu dat achter de F1-toets zit (ALPHA Yes 1).



Al naar gelang **frac** of **unfrac** bij MODE geselecteerd

werd, wordt $\frac{5}{4}$ als $\frac{5}{4}$ of $1\frac{1}{4}$ weergegeven.



Werk je met de basisinstellingen van de TI-Nspire;

dan levert **5** **÷** **4** de breuk $\frac{5}{4}$.

Wil je een benaderend resultaat dan moet je de documentinstelling "Berekeningsmodus" op "Benaderend" plaatsen.



Wil je voor $\frac{5}{4}$ als resultaat $1\frac{1}{4}$ dan neem je bij de

documentinstellingen als "Berekeningsmodus"

"Automatisch" en tik je **menu** **2** **7** **1** **5** **÷** **4**

of typ je propFrac(5/4)



2. DE MATH - TOETS

MATH

a) MATH-MENU

 Frac

Om een decimaal getal om te zetten naar een breuk






- druk menu,
- kies 2.getal en
- kies 2.benaderen als breuk

dus   






 Dec

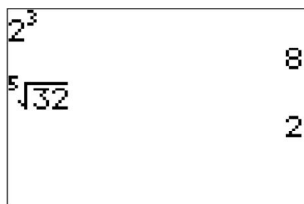
Om de breuk $\frac{5}{4}$ als decimaal getal te laten verschijnen kan je

- na het ingeven van $\frac{5}{4}$   drukken,
-    drukken of
- de documentinstellingen op benaderend zetten.



 3^3
 4^3 $\sqrt{}$
 \sqrt{x}

Sedert het laatste OS hebben 3^3 en $4^3 \sqrt{}$ (hun functionaliteit verloren. Voor machten gebruik je $^{\wedge}$ en voor machtswortels $^x \sqrt{}$).



Machten en wortels zijn bij de TI-Nspire allemaal bereikbaar op het toetsenbord van de handheld

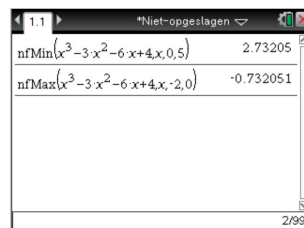


 fMin(
 fMax(




De functie $f: x \rightarrow x^3 - 3x^2 - 6x + 4$ vertoont een lokaal maximum tussen -2 en 0 en een lokaal minimum tussen 0 en 5.

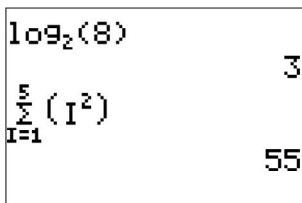
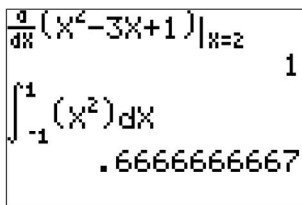
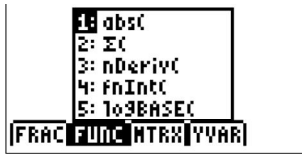
fMin(x^3-3x^2-6x+4 ,
 2.732050458
 fMax(x^3-3x^2-6x+4 ,
 -.7320513273



De functies om een lokaal maximum of minimum te berekenen, zijn nfMin en nfMax en kun je zelf intikken of haal je op door    te drukken.

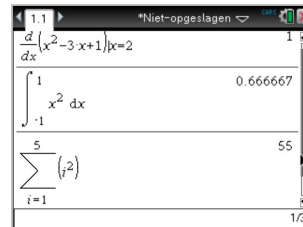
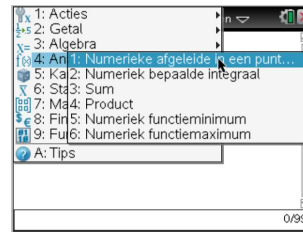


8:nDeriv(
 9:fnInt(
 0:summation Σ(
 1:logBASE(
 2:Σ(
 3:nDeriv(
 4:fnInt(
 5:logBASE(
 6:Σ(
 7:Ma4: Product
 8:Fn5: Numeriek functieminimum
 9:Fu6: Numeriek functiemaximum
 A: Tips

Bovenstaande functies zijn met met nieuwste OS ook bereikbaar via de F1-toest ( ).



Om de afgeleide in een punt, een bepaalde integraal, een som te berekenen, druk je   ...



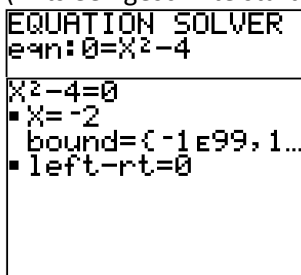
Om een logaritme ten opzichte van een willekeurig grondtal te berekenen, kan je op het toetsenbord zelf terecht.



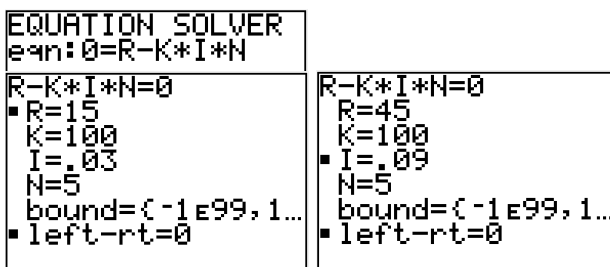
Solver...

In de Solver van de TI84 kan je

- vergelijkingen in een veranderlijke laten oplossen (mits een geschikte startwaarde).



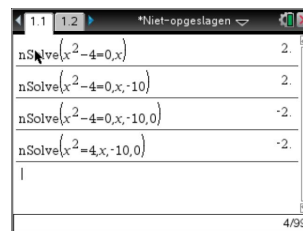
- Formules met meerdere veranderlijke ingeven en een ontbrekende waarde berekenen






Nadeel is dat de vergelijking op nul herleid moet zijn.

In de rekenmachinetoepassing van de TI-Nspire kan men een vergelijking, **niet noodzakelijk op nul herleid**, ook numeriek oplossen met de functie nSolve(vergelijking, variabele, [gok]).

De gok is niet noodzakelijk, kan een getal zijn of twee getallen (een interval).



Het alternatief voor wat je hiernaast aantreft vind je bij de Nspire bij de Notities-toepassing (  ).

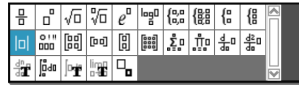


Hier kan je evenwel niet veranderen van te berekenen variabele.

b) NUMBER-MENU

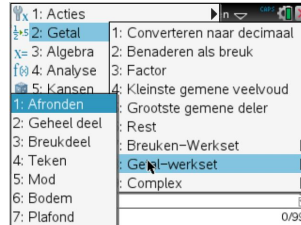
```
MATH NUM CPX PRB
1: abs(
2: round(
3: iPart(
4: fPart(
5: int(
6: min(
7: ↓max(
```

Absolute waarde zit als | | bij de sjablonen ().



Afronden, geheel deel, breukdeel, Kleinste gemeen veelvoud, Grootste gemene deler, ...

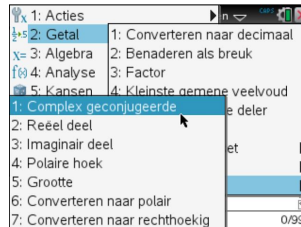
vind je via **menu 2**.



c) COMPLEXE GETALLEN-MENU

```
MATH NUM CPX PRB
1: conj(
2: real(
3: imag(
4: angle(
5: abs(
6: ↗Rect
7: ↗Polar
```

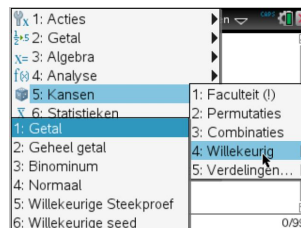
Alles betreffende complexe getallen vind je via **menu 2**.



d) PROBABILITY-MENU

```
MATH NUM CPX PRB
1: rand
2: nPr
3: nCr
4: !
5: randInt(
6: randNorm(
7: ↓randBin(
```

Alles betreffende kansrekening vind je via **menu 5**.



3. HET TEST – MENU (**2nd** MATH)



```
TEST LOGIC
1: =
2: ≠
3: <
4: >
5: <=
6: >=
```

De ongelijkheidstekens zitten boven de gelijkheidstoets  :



4. DE STAT - TOETS

STAT

a) EDITOR-MENU

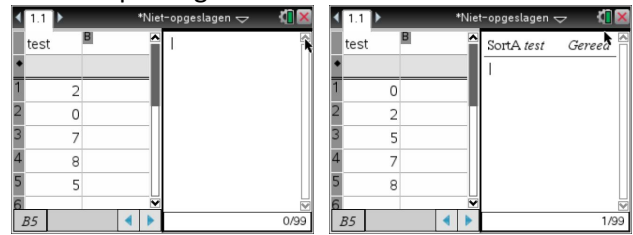
```

EDIT CALC TESTS
1:Edit...
2:SortA(
3:SortD(
4:ClrList
5:SetUpEditor
    
```

Om lijsten in te voeren, beschik je bij de TI-Nspire over een Lijsten- & Spreadsheet-toepassing. Het kiezen van een lijstnaam is aan regels gebonden, maar het aantal mogelijkheden is heel wat uitgebreider dan bij de TI-84.



Het sorteren van een lijst (bijvoorbeeld ingegeven in de spreadsheet), doe je (zoals bij de TI-84) in de rekenoepassing.



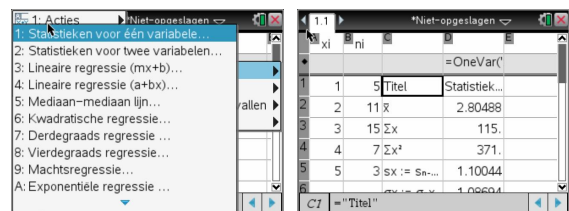
b) CALC-menu

```

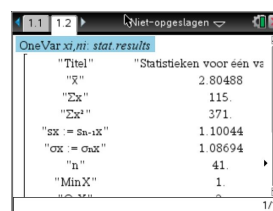
EDIT CALC TESTS
1:1-Var Stats
2:2-Var Stats
3:Med-Med
4:LinReg(ax+b)
5:QuadReg
6:CubicReg
7:QuartReg
    
```

Statistische berekeningen en regressies kunnen:

- in de Lijsten- & Spreadsheettoepassing uitgevoerd worden (menu 4 1).



- in de Rekenmachinetoepassing uitgevoerd worden (menu 6 1).



c) TESTS-MENU

```

EDIT CALC TESTS
1:Z-Test...
2:T-Test...
3:2-SampZTest...
4:2-SampTTest...
5:1-PropZTest...
6:2-PropZTest...
7:ZInterval...
    
```

Voor het toetsen van hypothesen druk je in de rekenmachinetoepassing menu 5 7 of in de Spreadsheet menu 4 4.



5. HET LIST-MENU

2nd

STAT

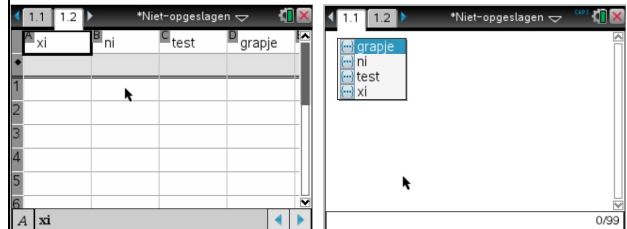


a) NAMES-MENU

```

NAMES OPS MATH
1: L1
2: L2
3: L3
4: L4
5: L5
6: L6
7: GEWIC
    
```

Bij de TI-Nspire zijn de lijstnamen ook variabelen en als dusdanig te vinden door op **var** te drukken.



b) OPERATIONS-MENU

```

NAMES OPS MATH
1: SortA(
2: SortD(
3: dim(
4: Fill(
5: seq(
6: cumSum(
7: List(
    
```

Bij de TI-Nspire zijn de lijstbewerkingen sorteren, dimensie, ... , bereikbaar via

- **menu** **6** **4** (Menu – Statistiek – Lijstbewerkingen) of
- via de Catalogus



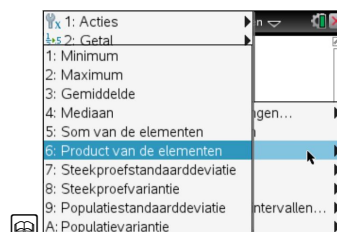
c) MATH-MENU

```

NAMES OPS MATH
1: min(
2: max(
3: mean(
4: median(
5: sum(
6: Prod(
7: stdDev(
    
```

Bij de TI-Nspire zijn de lijstbewerkingen minimum, maximum, ... , bereikbaar

- via **menu** **6** **3** (Menu – Statistiek – Lijstwiskunde) of
- via de Catalogus



6. DE VARS-TOETS



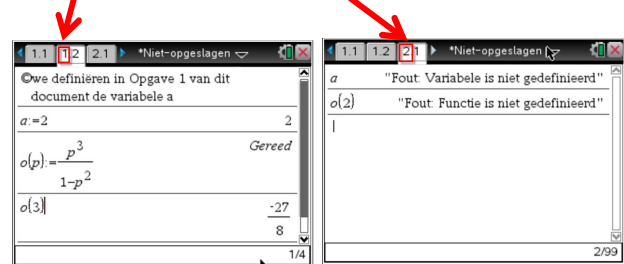
```

VARS Y-VARS
1: Window...
2: Zoom...
3: GDB...
4: Picture...
5: Statistics...
6: Table...
7: String...
    
```

Bij de TI-Nspire zijn de vensterinstellingen, zoominstellingen enzovoort niet langer als variabele opgeslagen.

Je kan wel zoveel variabelen definiëren als je wil in een document.

Het is zelfs zo dat de variabelen binnen een opgave (opgave 1) van een document niet gedefinieerd zijn in een andere opgave (opgave 2).



Alle variabelen binnen een opgave vind je terug via de toets **var**.

Om variabelen te wissen haal je DelVar op in de CATALOG en tik je de naam van de te wissen variabele in. Na het wissen krijgt de variabele standaard de waarde 0.

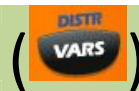
```

25.9→T      25.9
DelVar T    Done
T           0
    
```

Om variabelen te wissen kan je DelVar in te tikken met daar achter de naam van de te wissen variabele. Na het wissen bestaat de variabele niet meer.



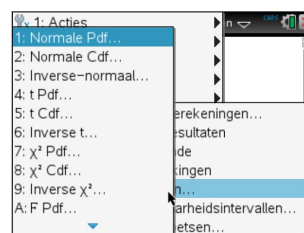
7. HET DISTRIBUTIONS-MENU



```

DISTR DRAW
1: normalpdf(
2: normalcdf(
3: invNorm(
4: invT(
5: tpdf(
6: tcdf(
7: x²pdf(
    
```

Bij de TI-Nspire zijn de verdelingen bereikbaar via **menu 6 5**.



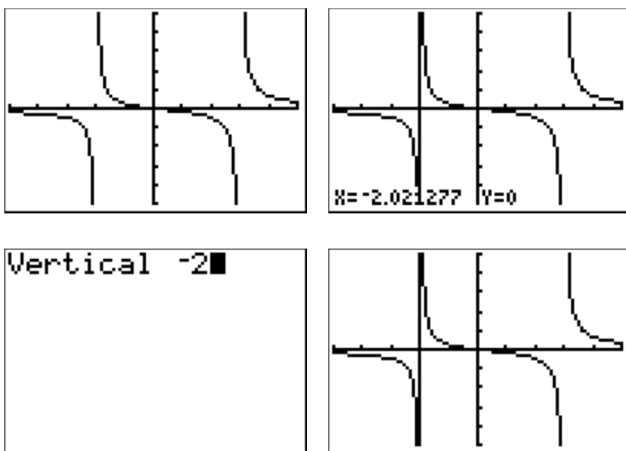
8. HET DRAW-MENU



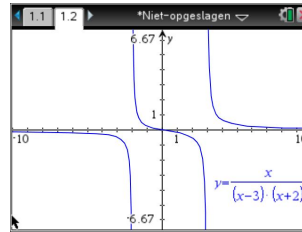
```

DRAW POINTS STO
1:ClrDraw
2:Line(
3:Horizontal
4:Vertical
5:Tangent(
6:DrawF
7:Shade(
    
```

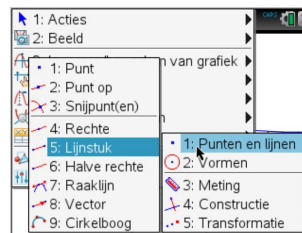
In een grafisch scherm kan je verticalen, horizontalen, punten, raaklijnen, ..., tekenen. Maar om deze te krijgen waar je ze wenst, geef je de DRAW-instructies toch best in in het rekenmachinemenu.



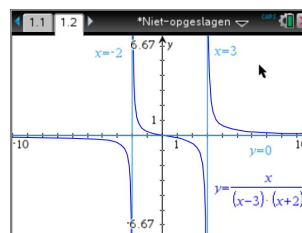
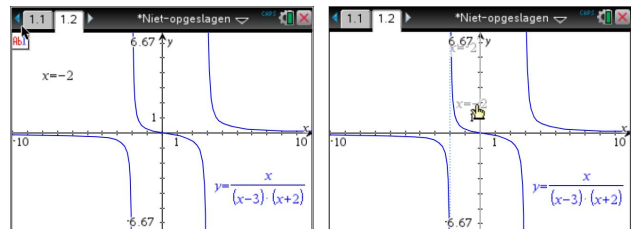
Om in het grafisch venster van de TI-Nspire



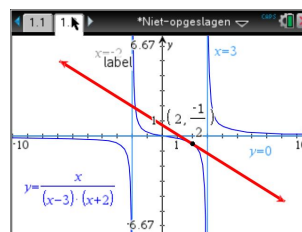
te tekenen ga je in het menu naar 8.Meetkunde.



Om verticalen of horizontalen te tekenen kan je ook de vergelijking als tekst (menu 1 7) in geven en vervolgens die tekst over de assen slepen. Bij loslaten wordt de rechte definitief getekend.



Maar je kan ook punten, raaklijnen, ... tekenen.



9. MATRIX-MENU



Bij de TI-84 krijg je via Znd x^{-1} toegang tot een heel menu in verband met matrices:

De namen van de gecreëerde matrices. Het creëren van matrices.

```

NAMES MATH EDIT
1: [A] 3x4
2: [B] 4x3
3: [C]
4: [D]
5: [E]
6: [F]
7: [G]
    
```

```

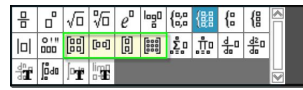
NAMES MATH EDIT
1: [A] 3x4
2: [B] 4x3
3: [C]
4: [D]
5: [E]
6: [F]
7: [G]
    
```

De bewerkingen op matrices.

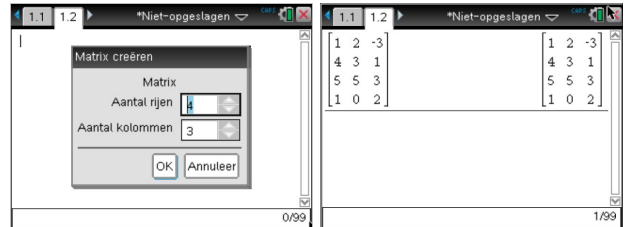
```

NAMES MATH EDIT
1: det(
2: T
3: dim(
4: Fill(
5: identity(
6: randM(
7: augment(
8: Matr>List(
9: List*matr(
0: cumSum(
A: ref(
B: rref(
C: rowSwap(
D: row+(
E: *row+(
    
```

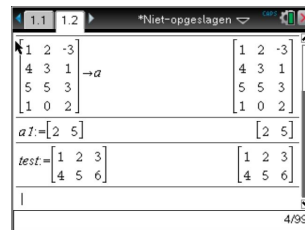
Bij de TI-Nspire voer je matrices in via het sjabloon achter de [Matrix] -toets.



Je hebt er sjablonen voor 2x2-, 1x2-, 2x1- en mxn-matrices.

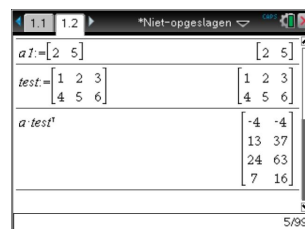


Een groot pluspunt bij de TI-Nspire is dat je de matrices namen kunt geven die uit meer dan 1 letter bestaan. Zelfs een letter met een cijfer erachter kan.



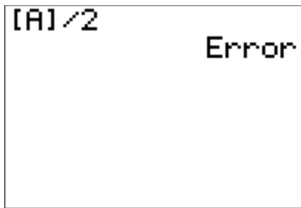
De bewerkingen met matrices vind je in de catalogus: druk [Catalog] en open in het tweede tabblad de rubriek Matrix.

Je merkt trouwens dat er heel wat meer functies zijn dan bij de TI-84.

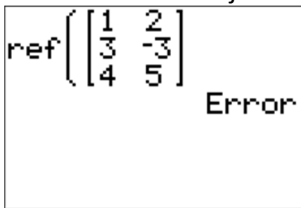


Bij de TI-84 waren er twee zaken die opmerkelijk genoeg niet lukten:

- een matrix delen door een getal



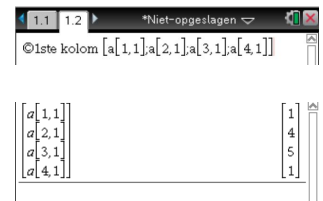
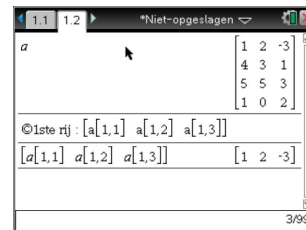
- de rij-gereduceerde berekenen van een matrix met meer rijen dan kolommen.



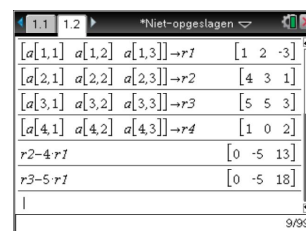
Bij de TI-Nspire komen deze onhebbelijkheden niet meer voor.



De elementen, een rij of een kolom van een matrix weergeven.



Rijen opslaan en rijcombinaties doen.



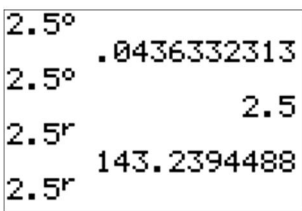
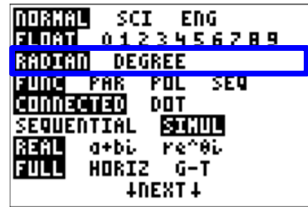
10. ANGLE-MENU



Voor je hoeken invoert, kun je best aangeven hoe de output er moet uitzien.

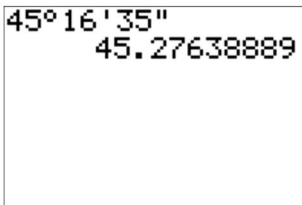
Dit doe je via **MODE**

Via de toetsencombinatie **2nd** **APPS** kom je in een menu terecht over hoeken.



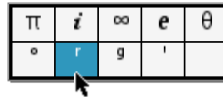
Vooral een hoek in graden, minuten en seconden ingeven is een tijdrovende bezigheid bij de TI-84.

vb: 45°16'35"

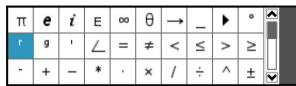


Om de hoek 2,5 r in te geven kan je het sjabloon gebruiken

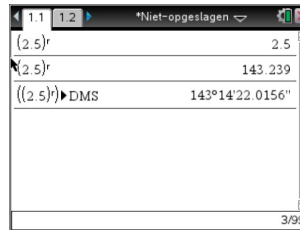
- bereikbaar via **π**



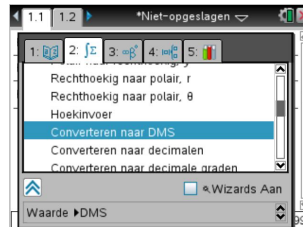
- bereikbaar via **ctrl** **↵**



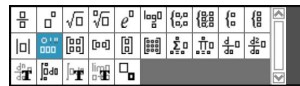
Al naar gelang de documentinstellingen krijg je het resultaat in radialen (standaardinstelling) of graden (documentinstellingen veranderen via **doc** **7** **2**)



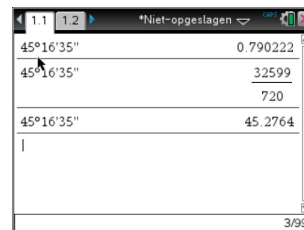
Een resultaat in de graden, minuten en seconde notatie krijg je door het resultaat te converteren: ga naar de catalogus en zoek onder het tweede tabblad bij hoeken naar converteren naar DMS.



Om de hoek 45°16'35" in te geven maak je gebruik van het sjabloon achter de **π** **↵**-toets.



Al naar gelang de documentinstellingen krijg je het resultaat in radialen (standaardinstelling) of graden (documentinstellingen veranderen via **doc** **7** **2**)



11. DE BOVENSTE TOETSENRIJ

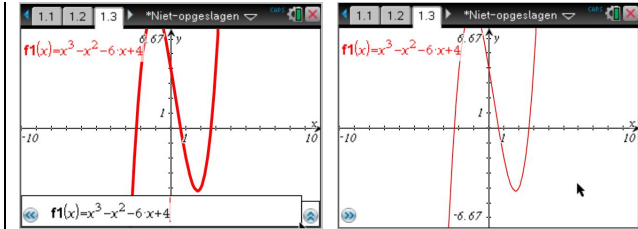


a) FUNCTIEVOORSCHRIFT EN GRAFIEK

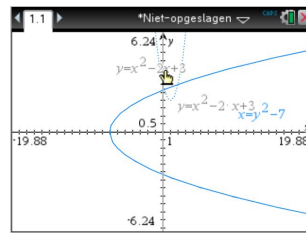
De toetsenrij onder het grafisch scherm van de TI-84 groepeert toetsen die te maken hebben met functievoorschriften en de grafiek van functies.

Bij de TI-Nspire werden samengebracht in de grafiekentoeffening: de invoerregel voor een functievoorschrift vind je in het scherm waar de grafiek getekend wordt.

De invoerregel kan je wegdoen of tevoorschijn halen door **ctrl** **G** te tikken.



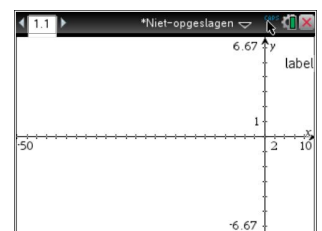
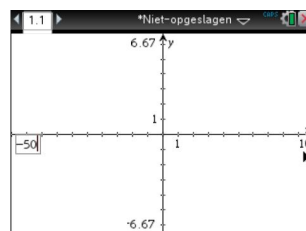
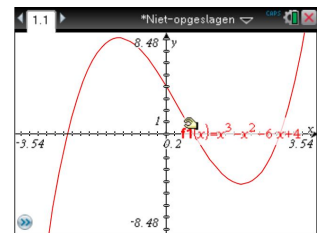
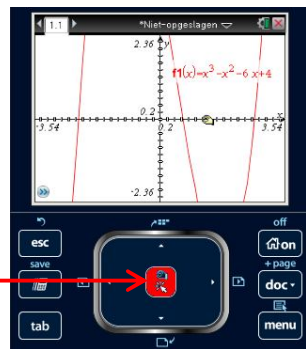
Je kan zelfs een vergelijking van de vorm $y=f(x)$ en zelfs $x=f(y)$ als tekst (**menu** **1** **7**) ingeven en deze over een van de assen slepen om zo de grafische voorstelling te verkrijgen.





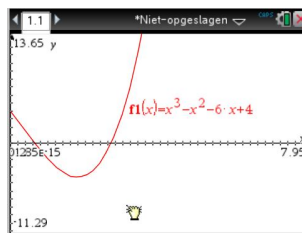
b) DE WINDOW-TOETS EN ZOOM-TOETS

Bij de TI-Nspire kunnen de vensterinstellingen aangepast worden door:

- **menu** **4** te drukken
- in het grafisch scherm zelf door de maatstreepjes te verslepen: beweeg de cursor naar een maatstreepje op de as (zodat ze dikke streepjes worden), druk op een tijdje (tot het handje zich sluit) op het handje () in het midden van de touchpad en beweeg het handje naar links of rechts, boven of onder. Wil je dat bijvoorbeeld alleen de instelling op de y-as zich wijzigt: hou de SHIFT-toets ingedrukt, wijs de maatstreepjes op de y-as aan, sluit nu het handje en versleep.
- de waarden op het einde van de assen aan te wijzen (tot er "tekst" verschijnt), twee keer **enter** te drukken (of twee keer het handje), een gepaste waarde in te tikken en die te bevestigen door **enter** te drukken.



Je kan ook het assenstelsel vastpakken en in zijn geheel verslepen. Daarvoor zet je de cursor ergens in het assenstelsel en hou je het handje  een tijdje ingedrukt tot er een gesloten handje  verschijnt.

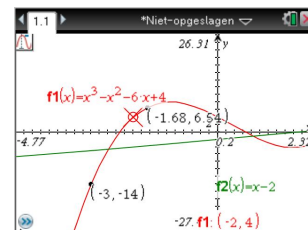
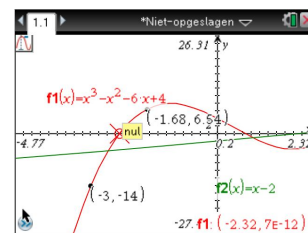
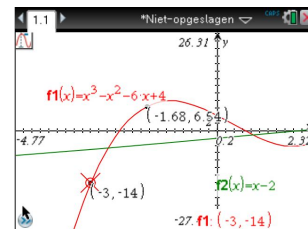
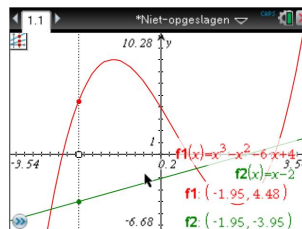
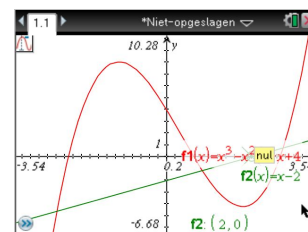
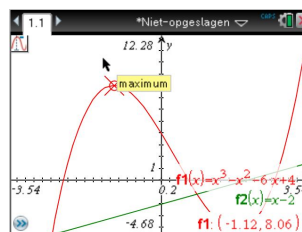
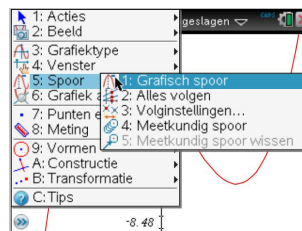


c) DE TRACE-TOETS

Bij de TI-Nspire zit de traceerfunctionaliteit achter het menu-item Spoor.

Dit is bereikbaar via de toetsencombinatie **menu** **5** of door de functie aan te wijzen, **ctrl** **enter** te drukken en voor "7.Spoor" te kiezen.

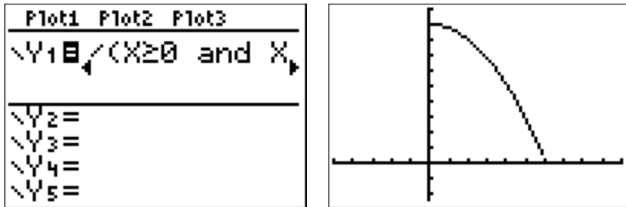
- Kies je voor 1.Grafisch spoor dan zal voor de aangewezen functie dan kan je niet alleen de functiewaardes volgen maar worden ook de speciale punten, nulwaarden en extrema, aangegeven.
- Kies je voor 2.Alles volgen dan kan je de waarden van meerdere functies tegelijkertijd aflezen.
- Na het instellen van de volginstellingen op bijvoorbeeld 1 zal het grafisch spoor nu de functiewaardes tonen van de gehele getallen (de speciale punten aangeven).



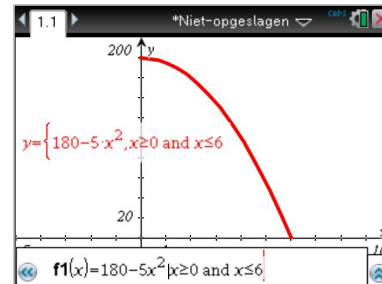
d) FUNCTIES TEKENEN IN EEN INTERVAL

Om de functie $f: [0,6] \rightarrow [0,180]: x \mapsto 180 - 5x^2$ te laten tekenen in een grafisch venster dat ook x waarden toelaat ≤ 0 en ≥ 6 :

deel je bij de TI-84 het functievoorschrift door de voorwaarden van het domein ($x \geq 0$ en $x \leq 6$).

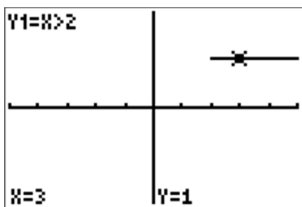
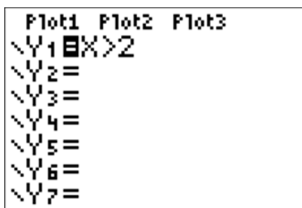


geef je bij de TI-Nspire het functievoorschrift in gevolgd door een verticale streep ($\text{ctrl} + \text{dus}$) en daarachter de domein voorwaarden.

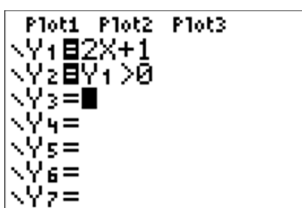


e) ONGELIJKHEDEN INGEVEN.

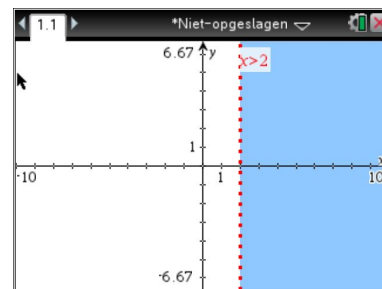
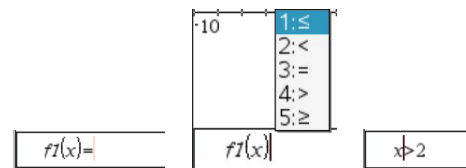
Bij de TI-84 krijg je na het ingeven van $x > 2$ als grafisch beeld in het vlak niet zoals verwacht een halfvlak als oplossing.



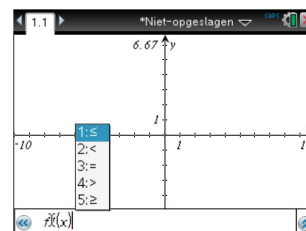
Ook het grafisch beeld $y > 0$ waarbij y een functie van x is ($2x+1$) wordt op deze manier behandeld. Daarenboven zie je niet direct een verschil tussen \geq of $>$.

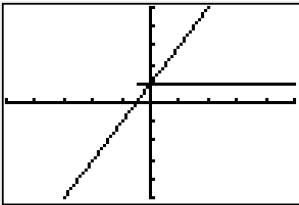


Bij de TI-Nspire kan je in de invoerregel voor functies het gelijkheidsteken wegdoen en vervangen door een ongelijkheidsteken en zo de grafische oplossing zien van bijvoorbeeld $x > 2$.

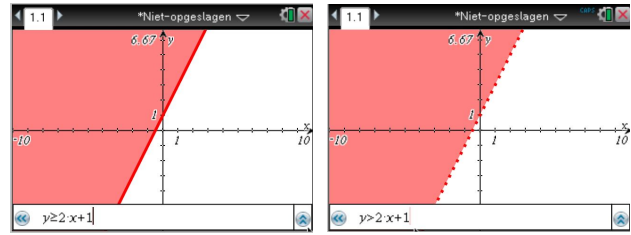


Bij de TI-Nspire kan je de ongelijkheid $y \geq 2x + 1$ als dusdanig ingeven en krijg je grafisch een halfvlak. Als je in de invoerregel het gelijkheidsteken wist, verschijnt een sjabloon bruikbaar om ongelijkheden in te geven ($f(x)$ wordt vervangen door y).

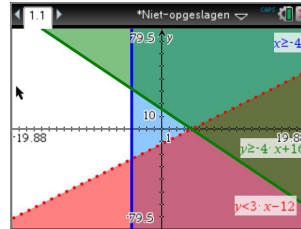




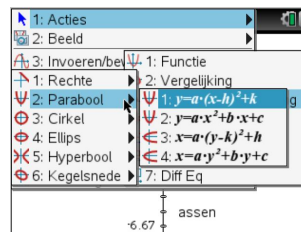
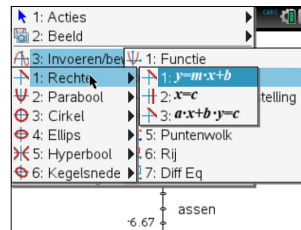
verschil tussen \geq en $>$



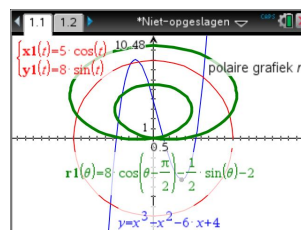
Wat bij lineair programmeren van goudwaarde is.



Er is sedert de versie 3.2 zelfs een heel assortiment aan mogelijk in te geven vergelijkingen bij gekomen.



Je kan parameterkrommen, polaire grafieken en functies in eenzelfde grafisch venster laten tekenen.



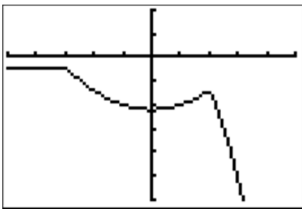
f) FUNCTIES MET EEN MEERVOUDIG VOORSCHRIFT

Bij de TI-84 is het een heel werk om functies met een meervoudig voorschrift in te geven.

$$f(x) = \begin{cases} -2, & x < -3 \\ x^2 - 11, & -3 \leq x < 2 \\ -x^3 + 1, & x \geq 2 \end{cases}$$

```

Plot1 Plot2 Plot3
\Y1 -2/(X<-3)
\Y2 X^2-11/(X>= -3)
\Y3 -X^3+1/(X>=2)
\Y4 =
\Y5 =
\Y6 =
    
```



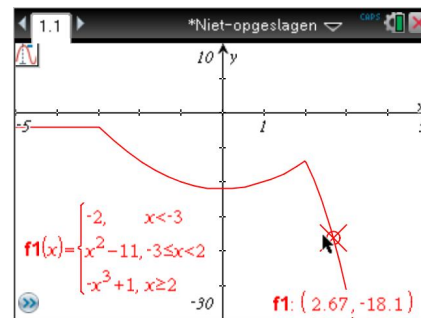
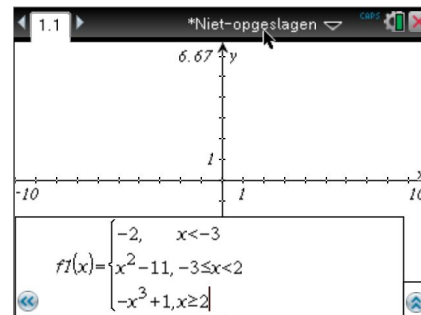
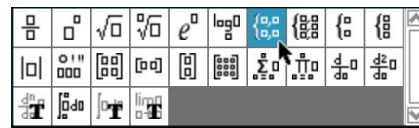
Om de functie te traceren moet je telkens van voorschrift veranderen.

Bij de TI-Nspire is een sjabloon aanwezig om functies met een meervoudig voorschrift in te geven als

$$f(x) = \begin{cases} -2, & x < -3 \\ x^2 - 11, & -3 \leq x < 2 \\ -x^3 + 1, & x \geq 2 \end{cases}$$

Druk $\left[\frac{\square}{\square} \right]$ en kies

- $\left\{ \begin{array}{l} \square, \square \\ \square, \square \end{array} \right.$ als je een tweevoudig voorschrift hebt of
- $\left\{ \begin{array}{l} \square, \square \\ \square, \square \\ \square, \square \end{array} \right.$ als het voorschrift meer of twee delen heeft.



12. MENU'S BOVEN DE BOVENSTE TOETSENRIJ



a) PUNTENWOLK



Je voert de gegevens in in twee lijsten.

TIJD	HOOGT	-----	1
1	145		
2	135		
3	120		
4	100		
5	70		
6	30		

TIJD(1) = 1

Je activeert een Statistische Plot van het eerste type voor de 2 lijsten.



Je laat in een gepast venster de puntenwolk tekenen.

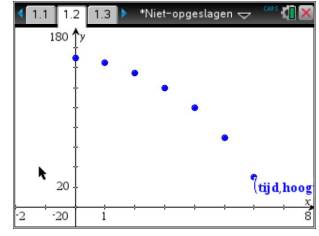


In een Lijsten & Spreadsheet-toepassing geef je je lijsten in. Bemerk: je bent niet beperkt tot namen van maximaal 5 letters.

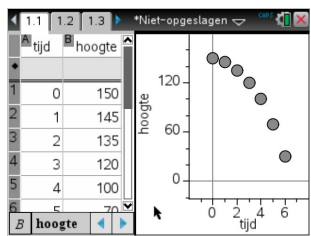
	tijd	hoogte
1	0	150
2	1	145
3	2	135
4	3	120
5	4	100
6	5	70

Om de gegevens voor te stellen met een puntenwolk kan je:

- een grafiektoepassing toevoegen:
 - **doc** 4 4 ,
 - kiezen voor het type puntenwolk (**menu** 3 5)
 - naast x en y de naam van de lijsten ingeven
 ,
 - **enter** drukken en een gepast venster instellen (**menu** 4 1) .



- een snelle grafiek toevoegen (**menu** 3 9) en bij de horizontale en verticale as de juiste variabele selecteren.



REGRESSIE

Voer een kwadratische regressie uit voor de gegevens van vorige bladzijde en laat de vergelijking wegschrijven naar Y1 zodat de regressielijn getekend wordt.

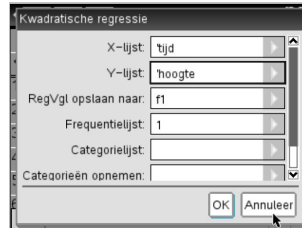
```
QuadReg L1,L2,Y1
```

```
QuadReg
y=ax2+bx+c
a=-3.75
b=3.678571429
c=144
R2=.9990173847
```

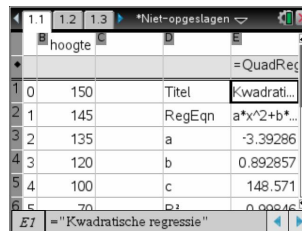
```
QuadReg
y=ax2+bx+c
a=-3.75
b=3.678571429
c=144
R2=.9990173847
```

Om de regressielijn te tekenen in het toepassingsduo Spreadsheet en Grafieken, laat je de kwadratische regressie uitvoeren in de Spreadsheettoepassing of een Rekentoeppassing:

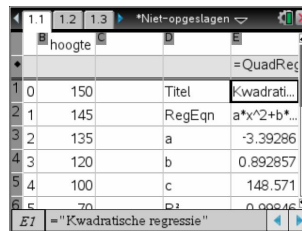
- druk **menu 4 1 6**,
- vul het dialoogvenster gepast in,



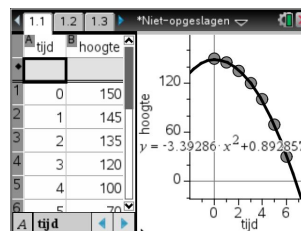
- druk OK



- ga naar de Grafieken-toepassing, kies voor invoeren functie (**menu 3 1**), ga met de pijltoets naar f1 en druk **enter**.



Je kan de regressie ook uitvoeren in het grafisch venster bij Snelle Grafiek door **menu 4 6 4** te drukken.

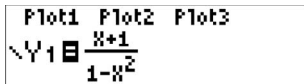


b) TABEL FUNCTIEWAARDEN



Bij een functie, bijvoorbeeld met voorschrift $f(x) = \frac{x+1}{1-x^2}$, kan je een tabel met functiewaarden laten zien.

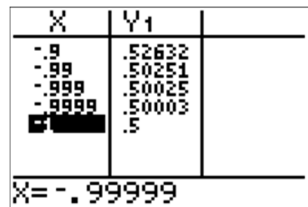
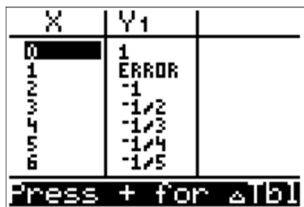
Geef het functievoorschrift in onder Y1.



Om de tabel in te stellen druk je 2nd WINDOW ([TBLSET]).



Om de tabel te tonen druk je 2nd GRAPH ([TABLE]).



Je kan een tabel functiewaarden ook aanmaken in de lijsseditor.



L1	#	L3	2
-.9	.52632	----	
-.99	.50251		
-.999	.50025		
-.9999	.50003		
-1	.5		

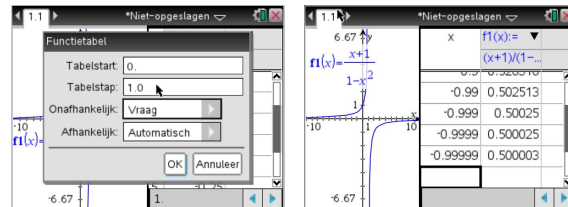
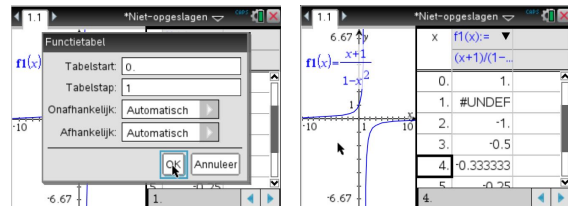
L2 = "Y1(L1)"			

Geef het functievoorschrift in onder f1(x).

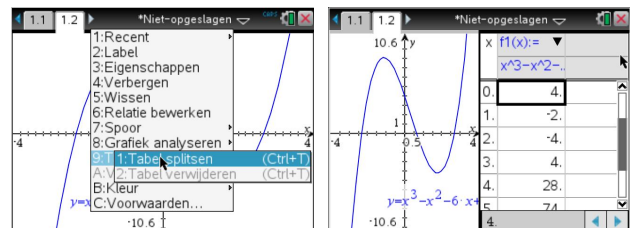


Voor een tabel naast de grafiek druk je menu 7 .

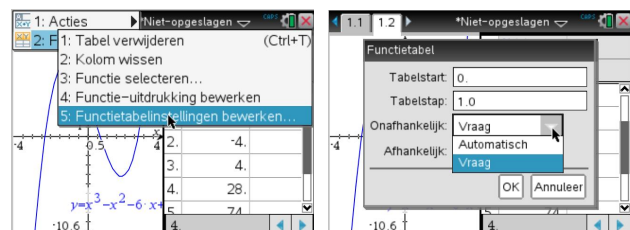
De tabelinstellingen pas je aan via menu 2 5 .



Je kan een tabel met functiewaarden naast de grafiek krijgen vanuit het menu.

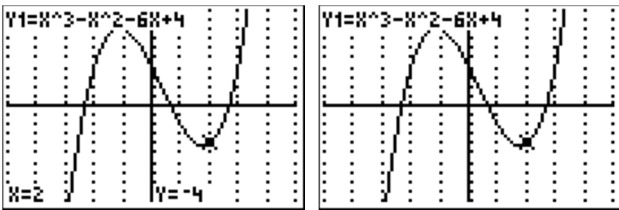


De instellingen voor deze tabel zijn eveneens bereikbaar via het menu.

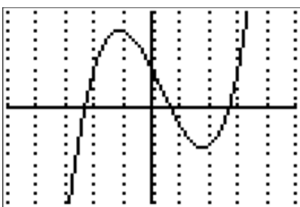


c) HET FORMAT-MENU

Via het Format-menu kan je bij de TI-84 de assen, roosterpunten, labels, ... laten verdwijnen of verschijnen.



Roosterpunten aan of af.

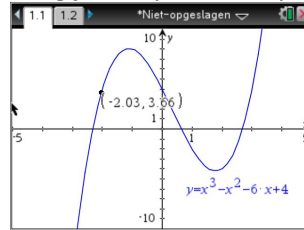


Assen verbergen of niet.

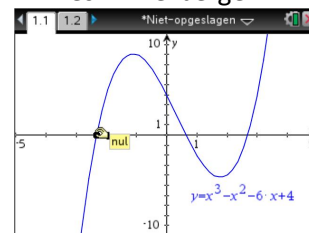


Om een functie te volgen zonder dat er coördinaten verschijnen gebruik je niet de optie Spoor maar:

- voeg je een punt toe op de kromme (**menu** 8 1 2)



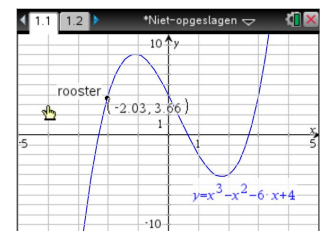
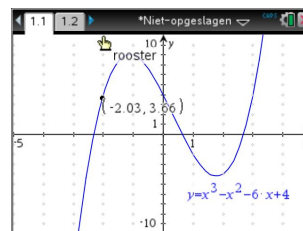
- kies je er voor om de coördinaat te verbergen:
 - wijs met de cursor de coördinaat aan (er verschijnt "tekst")
 - druk **ctrl** **menu** en
 - kies **3** verbergen.



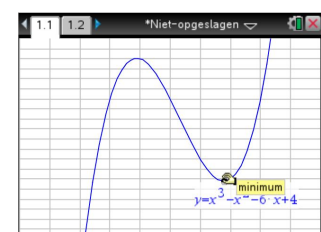
Voor een rooster druk je bij de TI-Nspire **menu** 2 6.



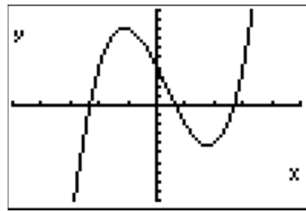
Je hebt de keuze uit een **puntenrooster** of een **lijnrooster**.



Assen verbergen doe je via **menu** 2 5.



Met LabelOff LabelOn kan je de assen voorzien van de labels x en y.



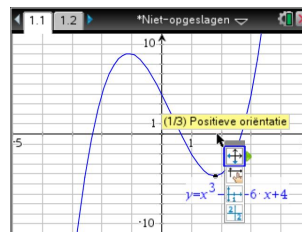
Bij de TI-Nspire zijn de assen standaard benoemd maar dit kan je laten verdwijnen door:

- de asnaam aan te wijzen ("label" verschijnt) en
- **ctrl** **menu** **2** te drukken.

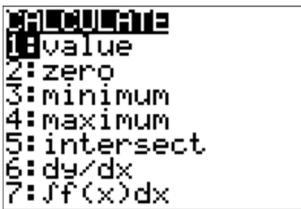


Bij de TI-Nspire kan je met de assen nog heel wat meer aanvangen:

- wijs de assen aan ("assen" verschijnt) en
- druk **ctrl** **menu** **2**

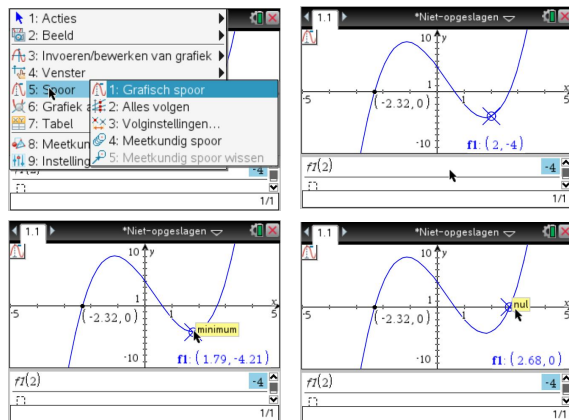


d) HET CALC-MENU

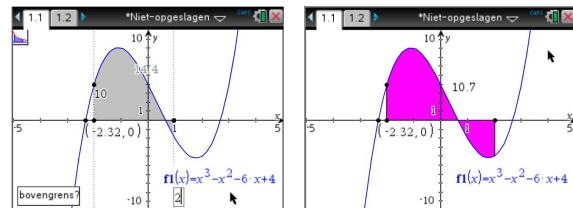
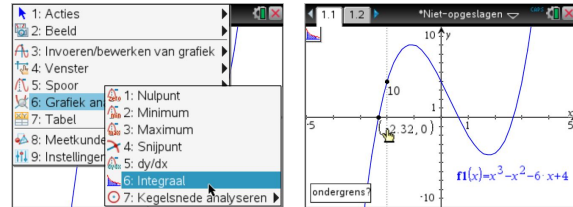
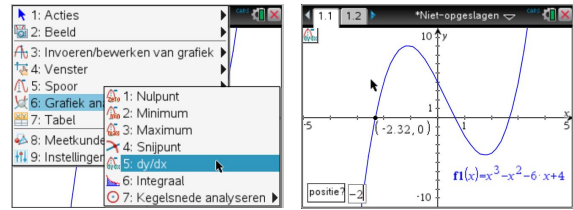


Alles wat in het CALC-menu van de TI-84 kon, kan je bij de TI-Nspire

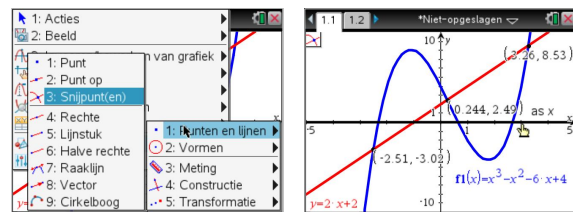
- functiewaarden via 5:Spoor



- nulwaarde, minimum en maximum via 6:Grafiek Analyseren



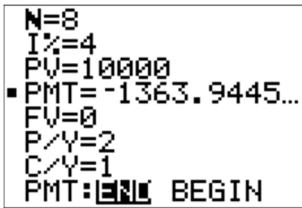
- snijpunt via 8:Meetkunde



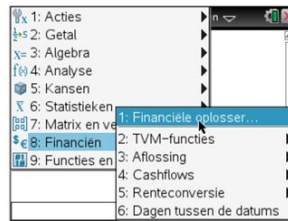
Bemerk dat je bij de TI-Nspire de coördinaat krijgt van alle snijpunten die je in beeld hebt.



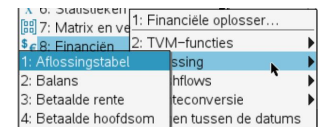
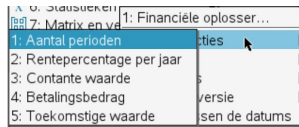
FINANCE



De financiën-toepassing bereik je via menu 8.



De financiën-toepassing is met wat functionaliteiten uitgebreid.



Bij de TI-84 kun je een aflossingstabel genereren door een rij te definiëren met de functies $\sum Int(X,X)$, $\sum Prn(X,X)$ en $bal(X)$.

L1	L2	L3
-198	-1166	8834.1
-174.9	-1189	7645.1
-151.4	-1213	6432.6
-127.4	-1237	5196
-102.9	-1261	3935
-77.93	-1286	2648.9
-52.46	-1311	1337.5

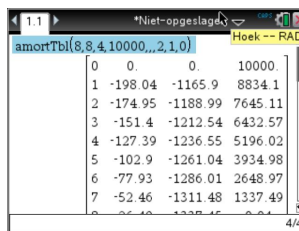
L3="seq(bal(X),X

Bij het menu Aflossing is het onderdeel Aflossingstabel een uitermate interessante functionaliteit.

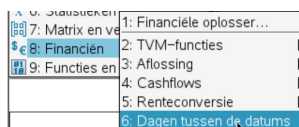
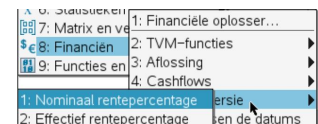
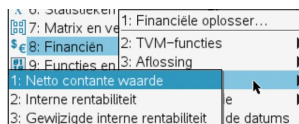
Hoe je de functie `amorTbl()` juist gebruikt, kun je best opzoeken in de catalogus.

`amorTbl(NPmt,N,I,PV,[Pmt],[FV],[PpY],[CpY],[PmtAt],[rondewaarde])`

Vb: een lening van € 10 000, in 4 jaar terug te betalen met halfjaarlijkse stortingen, waarvan de eerste een half jaar na onderschrijving lening. De jaarlijkse rentevoet bedraagt 4%.



De andere functies.



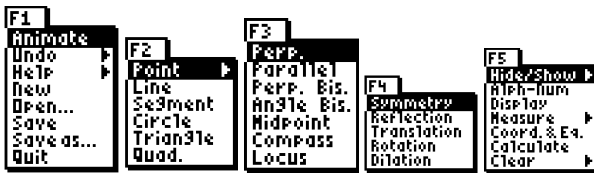
b) CABRI-JR

Je kan op de site van Texas de applicatie Cabr-Jr downloaden en installeren op je rekentoestel.

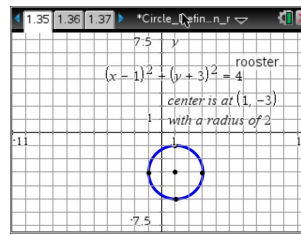
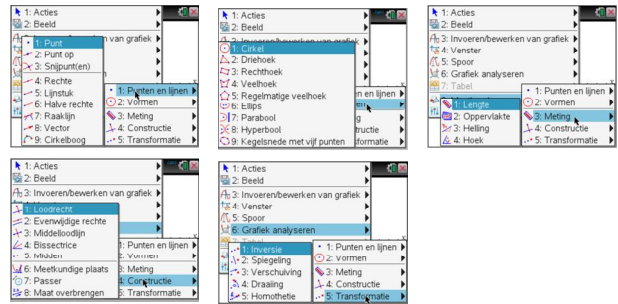
http://education.ti.com/educationportal/sites/US/productDetail/us_cabrijr_83_84.html



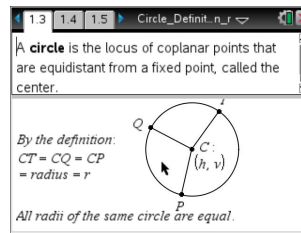
Via de F-toetsen is het hele arsenaal aan meetkunde beschikbaar.



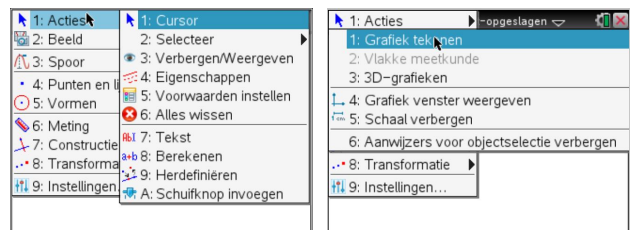
De TI-Nspire heeft niet alleen een heel assortiment aan tekenmogelijkheden in de grafische toepassing,



er is een heuse meetkunde-toepassing (doc 4 5).



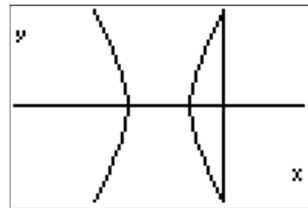
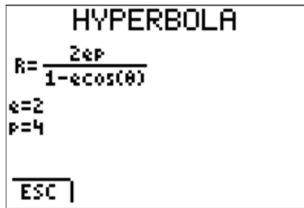
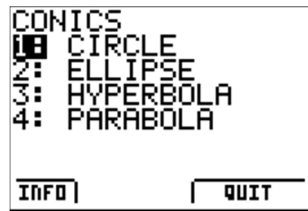
Alle meetkundeattributen zijn bereikbaar via menu.



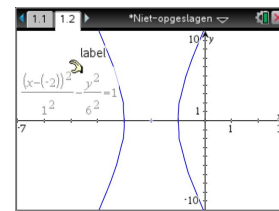
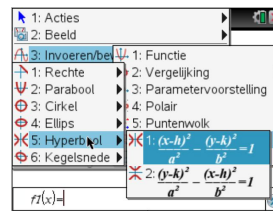
c) CONICS

Op de site van Texas zelf kan je een applicatie vinden aangaande kegelsneden.

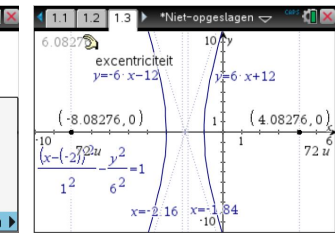
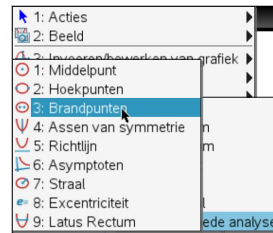
<http://education.ti.com/calculators/downloads/US/Software/Search/Results?cp=2&ac=2>



Bij de TI-Nspire is bij de Grafiek-toepassing een mogelijkheid om de vergelijking van een kegelsnede in te geven via **menu 3 2**.

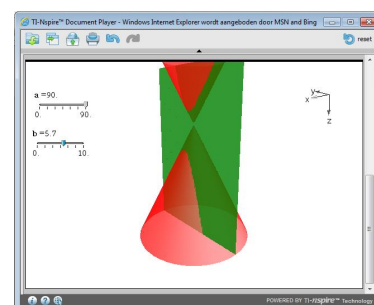
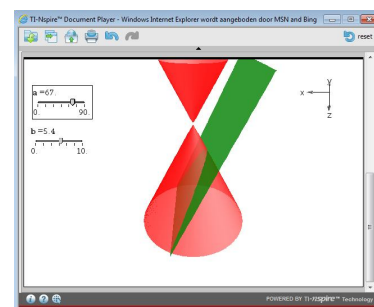
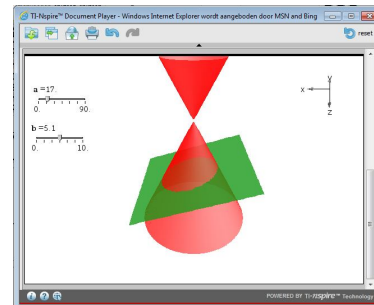


Daarboven kan je deze kegelsnede volledig analyseren via menu 6: Grafiek analyseren, 8: Kegelsnede analyseren.

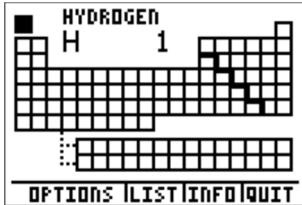


Wie een aardig applet zoekt, gemaakt met de TI-Nspire, die de doorsnede toont van een kegel met een vlak, kan terecht bij John Hanna:

<http://www.iohnhanna.us/TI-nspire.htm>

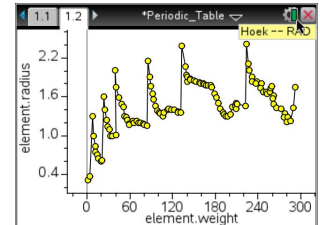
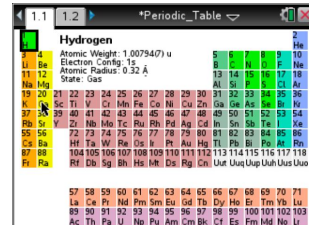


d) PERIODIC



Voor het periodiek systeem je kan onder andere terecht op de site van Texas-instruments bij de activiteiten.

<http://education.ti.com/calculators/tisciencespire/US/Activities/Detail?sa=5028&t=5099&id=16149>

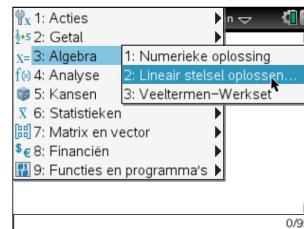


e) POLYSIMULTANEOUS

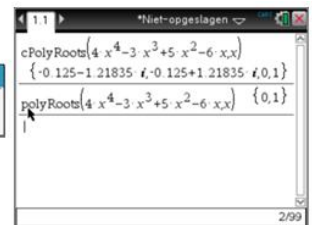
Voor het zoeken van de nulwaarden van een veelterm of het oplossen van stelsels beschik je bij de TI-84 over de applicatie PlySmlt2.



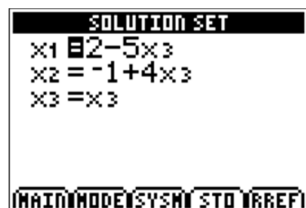
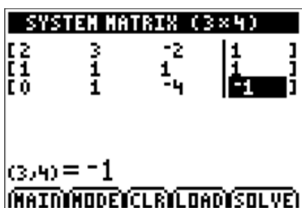
Voor het zoeken van de nulwaarden van een veelterm of het oplossen van stelsels kies je in de rekentoeassing voor menu en voor 3.Algebra (menu[3]).



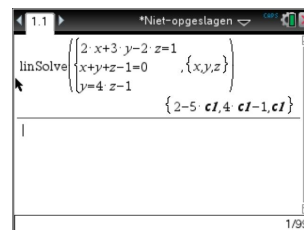
Bij de Veeltermen-Werkset beschik je over de mogelijkheid om alle nulwaarden of alleen de reële nulwaarden te zoeken.



Het nadeel van de applicatie PlySmlt2 is dat voor stelsels de uitgebreide coëfficiëntenmatrix ingegeven moet worden.

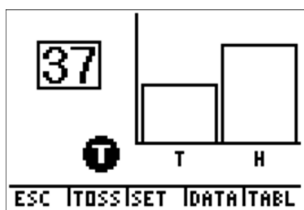
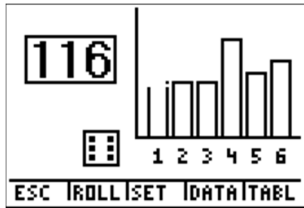
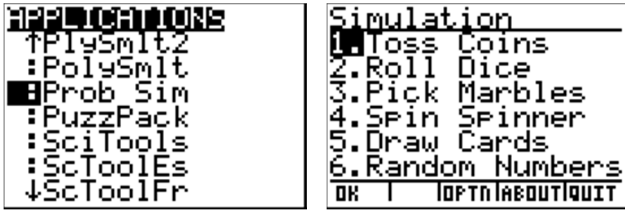


Bij stelsels worden bij de TI-Nspire gewoon vergelijkingen ingegeven en deze moeten zelfs niet in hun standaardvorm staan.



Ook het geven van een oplossingsverzameling onder de verzamelingennotatie is best handig.

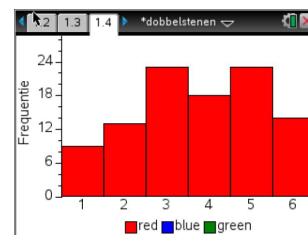
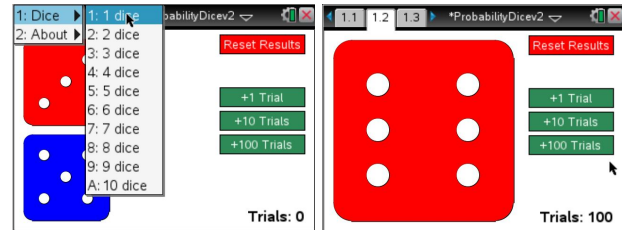
f) PROBABILITY SIMULATION



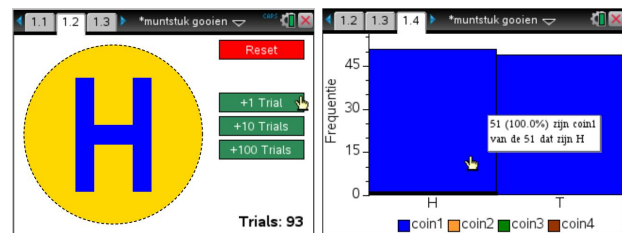
Wie wat grasduint op het net zal vlug voldoende materiaal vinden waarmee simulaties uitgevoerd kunnen worden.

Zo vind je bij namen als

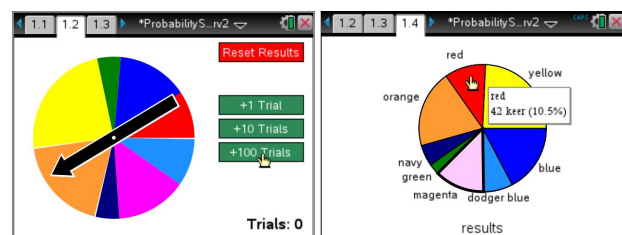
- Andy Kemp een
 - teerling(-en) gooien simulatie



- muntstuk(-ken) gooien simulatie

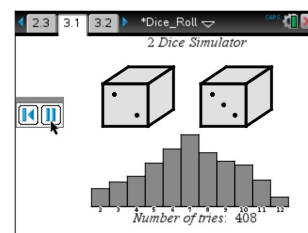


- rad-draaien simulatie

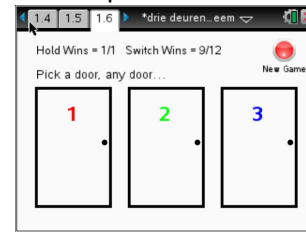


- Nelson Sousa een simulatie teerlingen gooien

<http://www.nelsonsousa.pt/index.php?lang=en&cat=2&subcat=3>

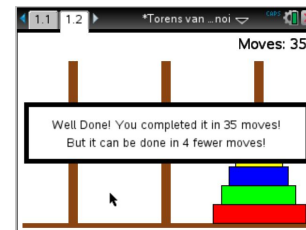


- Van een zekere Fred hebben we dan weer de bekende 3 deuren probleem-simulatie.



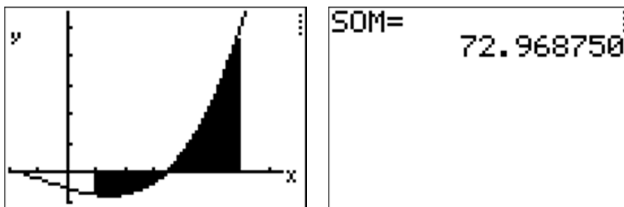
Een puzzel-applicatie is nog niet direct opgenomen in het OS maar ook hier leveren een paar enkelingen baanbrekend werk.

Van de hand van Andy Kemp: de Torens van Hanoi.

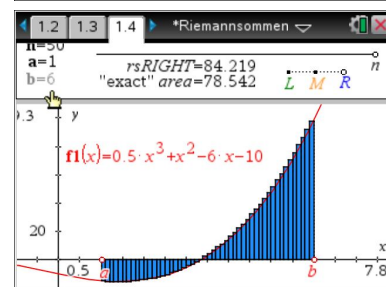
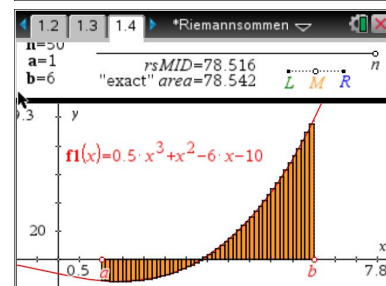
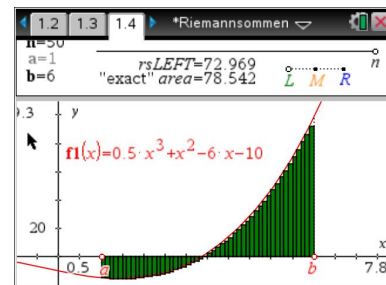


OPPERVLAKTEBENADERING

Onderstaande resultaten werden verkregen met het programma OPPBENA.



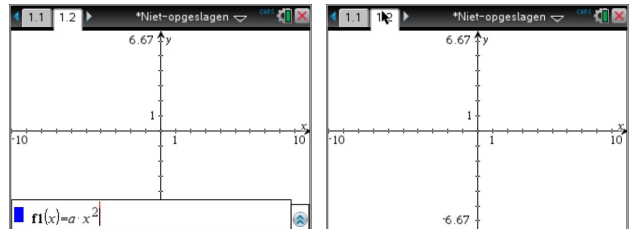
Tenslotte een interessant bestand van Sean Bird betreffende het benaderen van een integraal via linker-, midden- en rechtersommen.



g) TRANSFORMATION

- ↑ StCrdeEsp
- ↓ StCrdeFra
- StudyCrde
- Svenska
- Tabla P
- TimeSpan
- Transform

De Transfrm-applicatie van de TI-84 werd opgevangen door de mogelijkheid om een of meerdere schuifknoppen in te voegen. Geef je in een document waar nog geen variabelen gedefinieerd zijn, in een Grafiek-toepassing het functievoorschrift $f_1(x) = a \cdot x^2$ in, dan wordt er uiteraard niks getekend, want a heeft geen waarde.



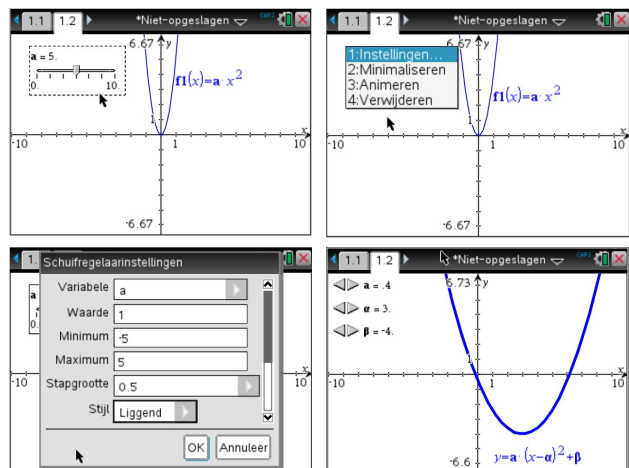
Druk je **menu** **1** **B** dan kan je een Schuifknop invoegen.



Druk je dan kom je in een veld terecht waar je de variabele de gewenste naam kan meegeven.

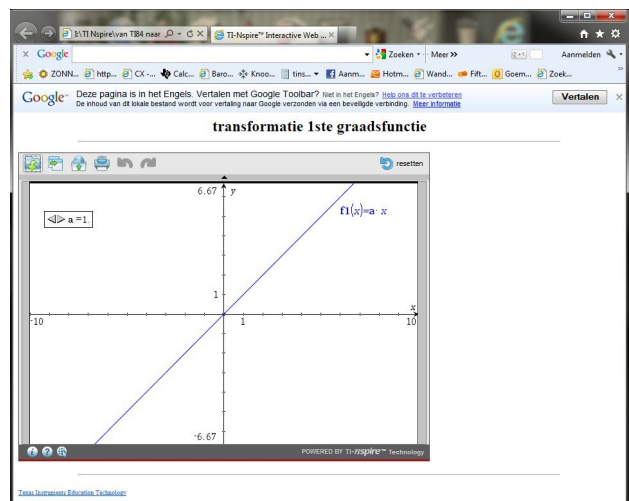
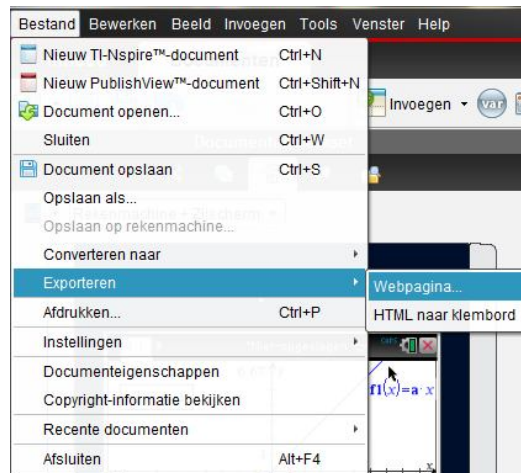


Wijs je de locatie van de schuifknop aan, druk je **ctrl** **menu**, dan kan je de eigenschappen en instellingen van de schuifknop gaan aanpassen.



Heel interessant bij het gebruik van schuifknoppen bij

de computersoftware is het feit dat dit je het bestand kunt exporteren naar HTML-code zodat een applet ontstaat dat gebruikt kan worden zonder dat je dan de TI-Nspire software ter beschikking moet hebben.

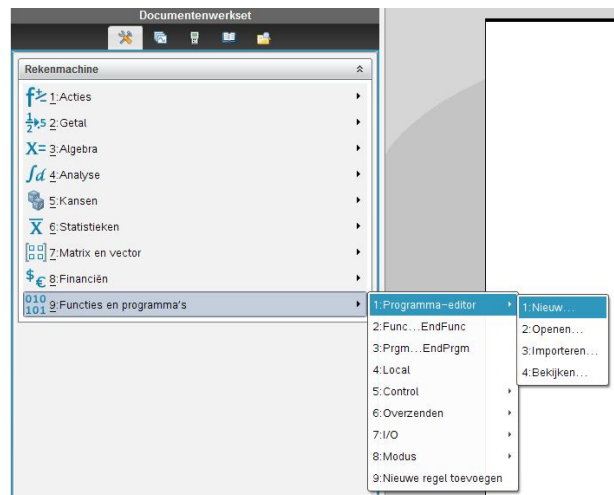


14. PROGRAMMA'S

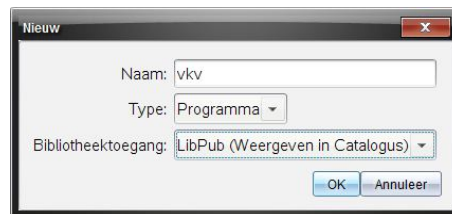
Om een programma te schrijven open je een rekenmachinetoepassing.

Kies

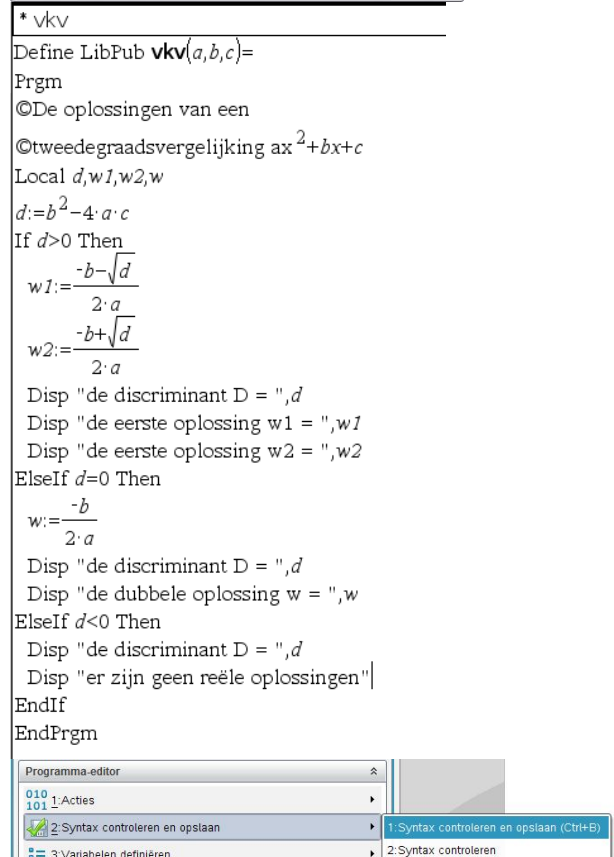
- bij de documententools voor 9.Functies en programma's
- 1.Programma-editor
- 1.Nieuw



Vul het geopende popup-venster in zoals hiernaast



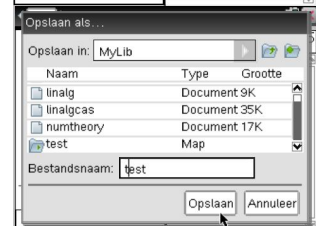
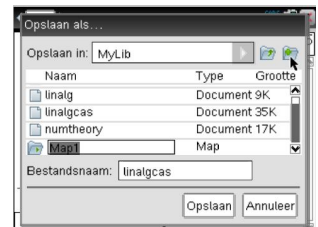
Vul in het rechtse deel van het gesplitte scherm nevenstaande programmacode in



Controleer de syntax van uw programma en sla op.

Om het programma ook buiten het document waarin het is aangemaakt te kunnen gebruiken moet je het in de folder MyLib krijgen. Hiervoor ga je als volgt te werk:

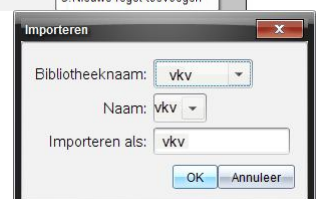
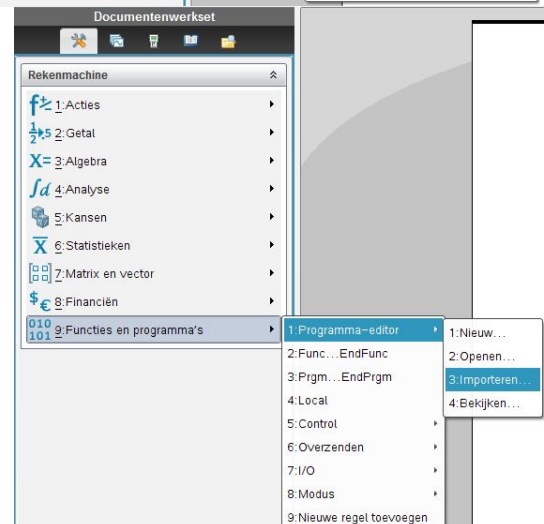
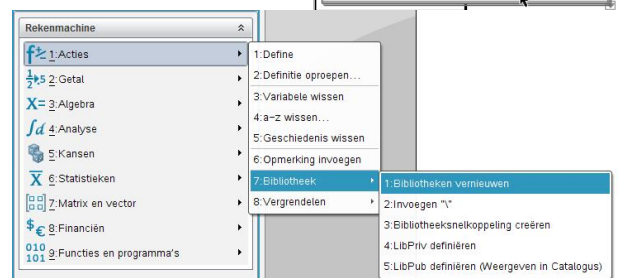
- sla het gemaakte document gewoon op (druk **doc** **1** **5**),
 - kies bij beeld voor Rekenmachine
 - kies bij Documentenwerkset voor TI-Smartview
 - kies bij Smartview voor Rekenmachine +zischerm
-
- druk nogmaals **doc** **1** **5**, zoek naar de map MyLib en dubbelklik er op,
 - maak daar een nieuwe map aan met een gepaste naam,
 - en sla het document met het programma op in die map en



- vernieuw de bibliotheek en
- sluit het document af.

Om nu in een de rekenmachinetoepassing van een nieuw document het programma te kunnen gebruiken:

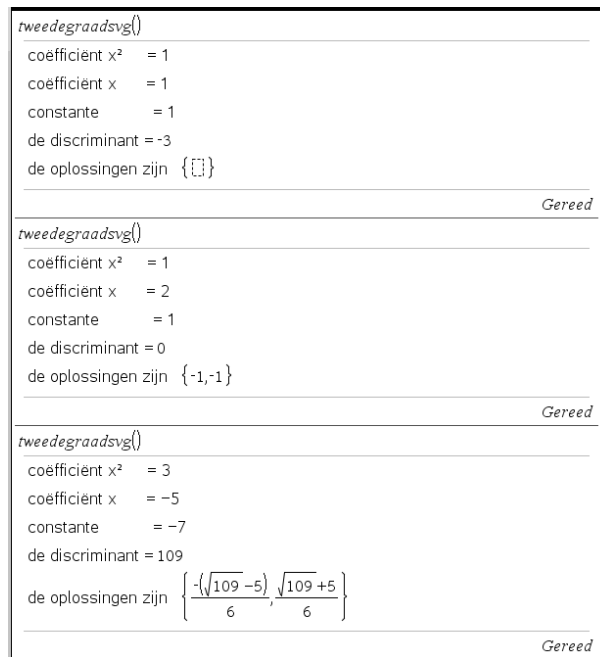
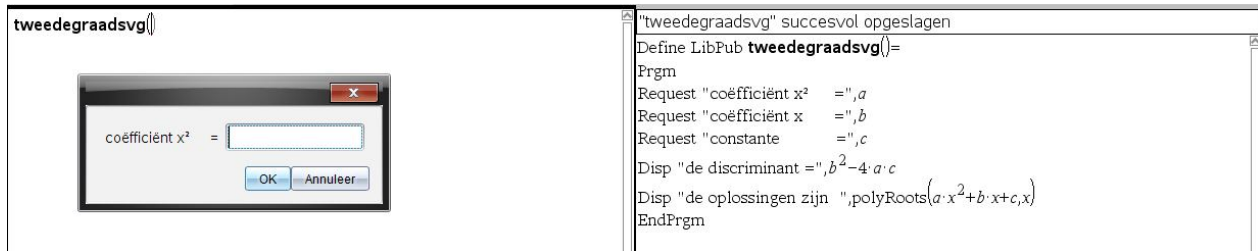
- kies je bij 9.Functies en programma's
 - voor 1.Programma-editor en vervolgens
-
- voor 3.Importeren



De programmeeromgeving bij de TI-Nspire is een stuk interessanter geworden dan bij de TI-84.

Zo is er een commando dat een popup-venster laat zien.

Wat de bruikbaarheid van een programma kracht kan bij zetten.



De TI-84 is goed ingeburgerd in het secundair onderwijs.

Misschien beginnen een aantal onder jullie net nu hun draai te vinden bij het gebruik ervan.

Toch is een overstap naar de nieuwste technologie van dezelfde fabrikant, de TI-Nspire, het overwegen waard.

Om jullie te overtuigen van het feit dat een overstap meer dan de moeite waard is, ga ik niet uitpakken met de grote stappen voorwaarts die gemaakt werden inzake compatibiliteit computersoftware en rekentoestel. Ook het feit dat zowel leerling als leerkracht zijn materiaal in een bestand kan opslaan, schuif ik even opzij.

In dit cahier ga ik op zoek naar hoe de basisvaardigheden van de TI-84 met de TI-Nspire uitgevoerd kunnen worden en wat de TI-Nspire daar aan surplus te bieden heeft.

Daarbij neem ik het toetsenbord van de TI-84 als uitgangspunt.

ETIENNE GOEMAERE is leerkracht wiskunde in de 3de graad TSO aan het Heilig Hartcollege in Waregem.

Hij is lid van de stuurgroep T³ en van de stuurgroep Wiskunde West-Vlaanderen.

Tevens is hij mede auteur aan een wiskundemethode voor de 2de en 3de graad TSO.

Juli 2012