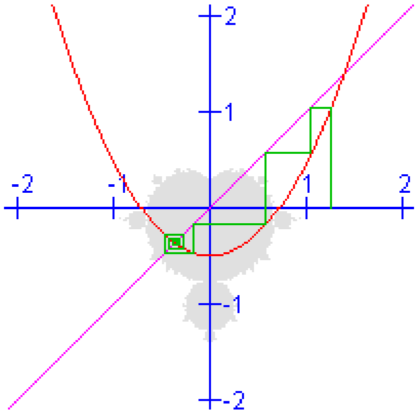
3. De parabool (vervolg)

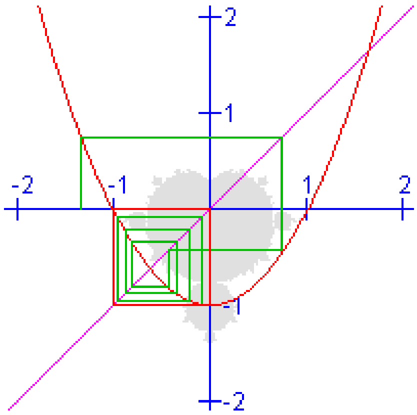


Het vertikaal verschuiven van de parabool, betekent dat de functie wordt:

$$y = x^2 + c.$$

Het minimum van de dalparabool heeft een waarde c.
De vraag is, wat gebeurt er nu wanneer we deze functie itereren? Het antwoord is hiernaast te zien, waar c gelijk aan -0,5 is gekozen. We zien dat er weer een aantrekker is, maar die is nu niet meer nul. De aantrekker is precies het snijpunt van de parabool met de diagonaal!
Het andere snijpunt van de parabool met de diagonaal heeft ook betekenis: wanneer de startwaarde rechts van dit snijpunt ligt, dan gaat het itereren naar oneindig.

Voor de snijpunten geldt: $x = x^2 + c$
Oplossen van de vierkantsvergelijking geeft oplossingen -0.366 en 1.366
Samengevat:
Voor c = -0.5 worden alle startwaarden tussen -1.366 en 1.366 aangetrokken door het punt -0.366



We bekijken een volgend geval: c =-1
Uit de figuur hiernaast blijkt iets merkwaardigs: de startwaarde gaat bij itereren niet naar een vast punt toe, maar blijft heen en weer springen, in dit geval tussen de waarden 0 en -1 (rood aangegeven). We noemen dit een dubbele aantrekker.
Omdat de getallen hier zo eenvoudig zijn, kun je het uit je hoofd controleren. Neem als startwaarde 0. Invullen in de parabool geeft de eerste iteratie: -1. Vullen we die waarde onieuw in, dan vinden we als tweede iteratie 0! Bij andere startwaarden kan het wat langer duren, maar ook dan zul je uitkomen op dezelfde dubbele aantrekker.

De vraag is nu, wat gebeurt er wanneer we c nog wat negatiever maken, bijvoorbeeld -1.3 of -1.5. Krijgen we dan misschien driedubbele of vierdubbele aantrekkers?

Tijd om zelf aan de slag te gaan! Hieronder vind je een applet, waarmee je al het bovenstaande, en nog veel meer, zelf kunt controleren.

Parabool Applet