

## Klantentoepassing nr. 448: Levitron: Levitatie van een tol

Auteur: David Zuliani, Udine, Italië

### Een vrij zwevende tol uit alledaags materiaal



Video

Een magnetische tol is een spannend stuk speelgoed, dat verschillende natuurkundige principes met elkaar verbindt. Ze zijn al sinds vele jaren te koop en ik werd er altijd compleet door gefascineerd. Ik heb vergeefs het internet doorzocht naar een nauwkeurige doe-het-zelf-handleiding voor de bouw van een magnetische tol. Daarom stel ik hier mijn eigen handleiding als pdf-bestand ter beschikking. Supermagnete.fr publiceert hier onderstaand een sterk ingekorte versie.



pdf-bestand

Hier al een video van een klant, die deze magneettol succesvol met onze magneten heeft nagebouwd. Hij bevestigt echter, dat het geen eenvoudige onderneming was en veel pogingen nodig waren, totdat de tol zo stabiel zweefte.

Vanwege uw actuele cookieinstellingen kunt u de video niet starten. Indien u instemt met de verklaring gegevensbescherming kunt u zich deze inhoud laten tonen.

Ik stem er in to, dat mij externe inhoud worden getoond. Dit kan worden gebruikt om persoonsgegevens door te geven aan platforms van derden. Meer hierover in onze Privacyverklaring ([www.supermagnete.fr/dut/data\\_protection#10-verwendung-von-sozialen-medien-videos](http://www.supermagnete.fr/dut/data_protection#10-verwendung-von-sozialen-medien-videos)).

Nicht einverstanden

Einverstanden

Ik heb geprobeerd goedkoop of recycling materiaal te gebruiken - alleen de neodymium magneten zijn geen huis-, tuin- of keukenvoorwerpen.

## Benodigd materiaal

### Voor de tol:

- 1 ringmagneet van het type R-27-16-05-N ([www.supermagnete.fr/dut/R-27-16-05-N](http://www.supermagnete.fr/dut/R-27-16-05-N))
- 1 grote kurk van een champagnefles
- 1 kunststofschroef
- schuurpapier
- 1 lijmstift voor papier o.i.d.
- plakband
- diverse messing en kunststof schijven (maar geen een groter dan 27 mm = doorsnede van de magneet)

### Voor de basis:

- 1 ronde ferriet basismagneet (in mijn geval uit een oude luidspreker)
- kleine wiggetjes (bijv. platte stukjes hout)
- 1 schoendoos
- 10 (lege) cd-hoesjes

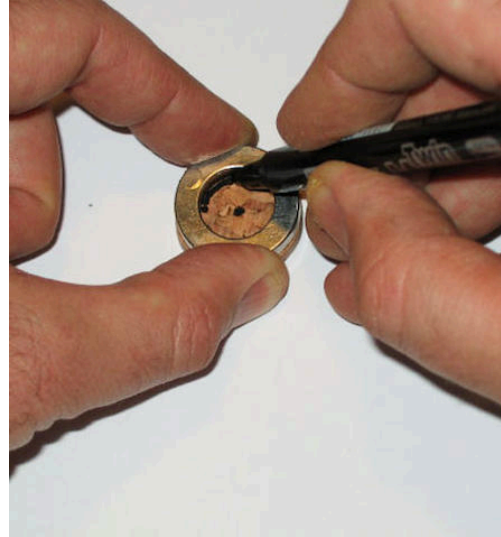
Opmerking van het supermagnete-team: Wie geen oude luidspreker bij de hand heeft, kan het graag met onze ferriet ring FE-R-100-60-20 ([www.supermagnete.fr/dut/FE-R-100-60-20](http://www.supermagnete.fr/dut/FE-R-100-60-20)) proberen, die een vergelijkbaar formaat heeft. Wij hebben al feedback van klanten ontvangen, dat de tol in dit geval zwaarder zou moeten zijn als bij het originele experiment. Wij kunnen hierover helaas niets nauwkeurigers mededelen en hopen, dat u met genoeg fijngevoel en geduld de tol tot zweven kunt krijgen.

## Benodigd gereedschap

- stanleymes
- houtboor met 5,5 mm doorsnede
- kleine metaalzaag
- viltstift of vulpotlood
- passer (nuttig, niet persé nodig)
- keukenweegschaal (nuttig, niet persé nodig)
- Dremel multigereedschap (nuttig, niet persé nodig)
- waterpas (nuttig, niet persé nodig)

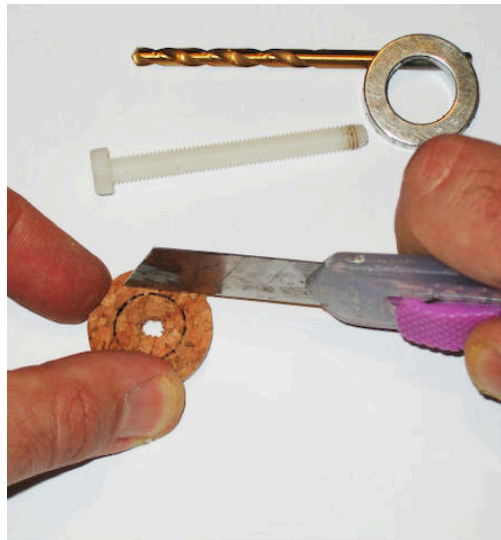
## Vervaardigen van de tol

1. Een 5 mm dik stuk kurk met het stanleymes recht afsnijden.
2. De ringmagneet op het kurk leggen en de binnendiameter en het midden met een stift markeren (evt. gaat dat handiger met een passer).



**3.** Het centrum van de kurk met de houtboor met de hand doorboren.

**4.** Met het stanleymes het stuk kurk op de aangetekende grootte snijden. Het stuk kurk zou nu ongeveer 0,4 gram moeten wegen.

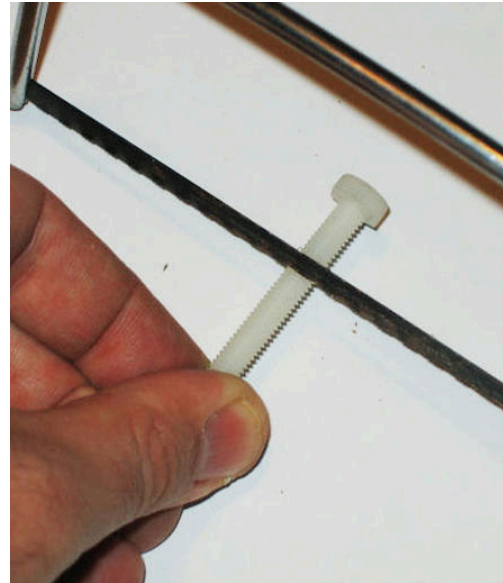


**5.** Met de lijmstift de kurkschijf en de ringmagneet aan elkaar lijmen.

**6.** De kunststof schroef met de zaag op een lengte van ca. 40 mm afsnijden.

**7.** Ook de kop van de schroef afzagen.

**8.** Diverse kerven op de kunststof schroef aanbrengen (eveneens met de zaag of met de Dremel).



**9.** Met het schuurpapier het ene uiteinde van de schroef afronden. Dit uiteinde wordt de punt van de tol.

**10.** De schroef wegen; hij zou ongeveer 0,7 gram moeten wegen. Indien nodig de schroef inkorten.

**11.** De schroef voorzichtig in de schijf kurk draaien.

**12.** De nu volledige tol wegen; hij zou ongeveer 15 gram zwaar moeten zijn.

Het gewicht van de tol is erg belangrijk om het geheel te laten functioneren. Het gewicht moet op de sterkte van de ronde basismagneet worden afgestemd. De tol kan indien nodig zwaarder worden gemaakt door er kunststof of messing schijven op te lijmen.

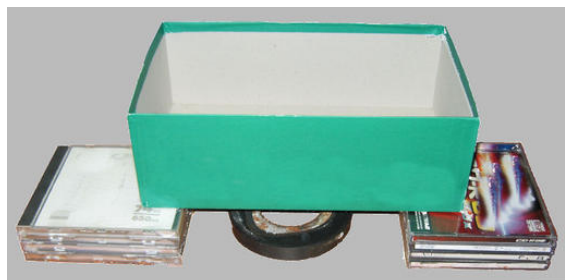




Afmetingen van de complete tol

### Vervaardigen van de basis

1. De grote ferriet luidsprekermagneet zorgvuldig uit de oude luidspreker monteren, alle schroeven verwijderen. Evt. moeten er vastgesoldeerde stukken metaal worden verwijderd. Alternatief: een ferriet ringmagneet ([www.supermagnete.fr/dut/FE-R-100-60-20](http://www.supermagnete.fr/dut/FE-R-100-60-20)) direct bij [supermagnete.fr](http://supermagnete.fr) kopen (zie de opmerking daarover verder boven).
2. Een zo vlak mogelijk oppervlak voorbereiden (evt. met waterpas controleren).
3. De schoenendoos links en rechts op 5 cd-hoesjes plaatsen.
4. De ferriet magneet onder het karton leggen.



## Tips voor de levitatie

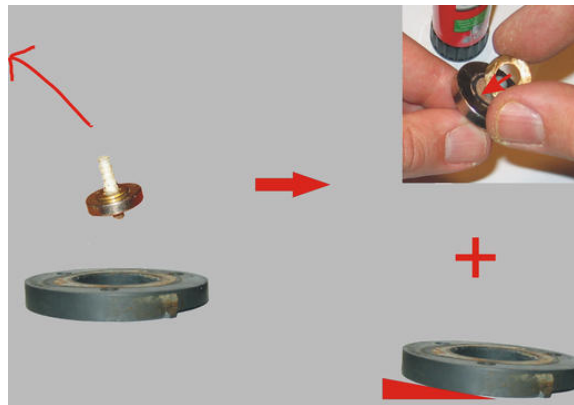
Indien u de magnetische tol in de kartonnen doos beweegt, zult u op een bepaald punt de kracht der beide gecombineerde magneetvelden voelen. De tol zal proberen opzij weg te springen. Houdt u hem goed vast en beweegt u hem langzaam verder, tot hij door de basismagneet licht wordt aangetrokken. Dit is de juiste plek om de tol te starten. Geeft u de tol een krachtige impuls.



Voor de levitatie is flair en zin om te experimenteren nodig. Vier storende factoren kunnen optreden en worden als volgt uit de weg geruimd:

- De tol komt absoluut niet op gang: De twee magneten zijn te dicht bij elkaar; de kartonnen doos moet een beetje hoger worden geplaatst.
- De tol komt geheel niet tot zweven: De twee magneten zijn te ver uit elkaar; de kartonnen doos moet lichtjes worden verlaagd.
- De tol komt niet tot zweven en draait opzij: Het ferriet grondvlak staat niet helemaal recht; er moeten kleine wiggetjes onder worden geschoven om dat te compenseren.
- De tol verheft zich, beweegt dan echter opzij en valt weer omlaag: De tol is te licht; er moeten extra kunststof of messing schijven met plakband of lijmstift worden aangebracht (zie onderstaande foto).

Deze punten worden in de YouTube-video ([www.youtube.com/watch?v=BjPb7eKCicE](http://www.youtube.com/watch?v=BjPb7eKCicE)) van David goed geïllustreerd.



Wanneer de tol echt goed draait, moet u langzaam en voorzichtig de kartonnen doos verwijderen zonder hierbij de tol aan te raken. Met een beetje geluk zweeft de tol nu meer dan een minuut lang, zoals de video (zie boven aan het begin van het project) bewijst!

### **Gebruikte artikelen**

1 x R-27-16-05-N: Ringmagneet Ø 26,75/16 mm, hoogte 5 mm ([www.supermagnete.fr/dut/R-27-16-05-N](http://www.supermagnete.fr/dut/R-27-16-05-N))

1 x FE-R-100-60-20: Ringmagneet Ø 100/60 mm, hoogte 20 mm ([www.supermagnete.fr/dut/FE-R-100-60-20](http://www.supermagnete.fr/dut/FE-R-100-60-20))

Online sinds: 09.02.2011

De complete inhoud van deze pagina is auteursrechtelijk beschermd.<br />Zonder uitdrukkelijke toestemming mag de inhoud niet worden gekopieerd en ook niet ergens anders worden gebruikt.