

Figure 1: Boek 3

# Contents

Voorwoord	1
Bal die horizontaal stuitert	2
ellipse en background	12
Bal die schuin stuitert	19
text	25

## Voorwoord



Figure 1: Het logo van De Jonge Onderzoekers



Figure 2: Het logo van Codestarter

Dit is het Processing boek van de Dojo. Processing is een programmeertaal. Dit boek leert je die programmeertaal.

## Over dit boek

Dit boek heeft een CC-BY-NC-SA licentie.



Figure 3: De licentie van dit boek

(C) Dojo Groningen 2016-2017

Het is nog een beetje een slordig boek. Er zitten tiepvauten in en de opmaak is niet *altijd even mooi*.

Daarom staat dit boek op een GitHub. Om precies te zijn, op <https://github.com/richelbilderbeek/Dojo>. Hierdoor kan iedereen die dit boek te slordig vindt minder slordig maken.

## Bal die horizontaal stuitert

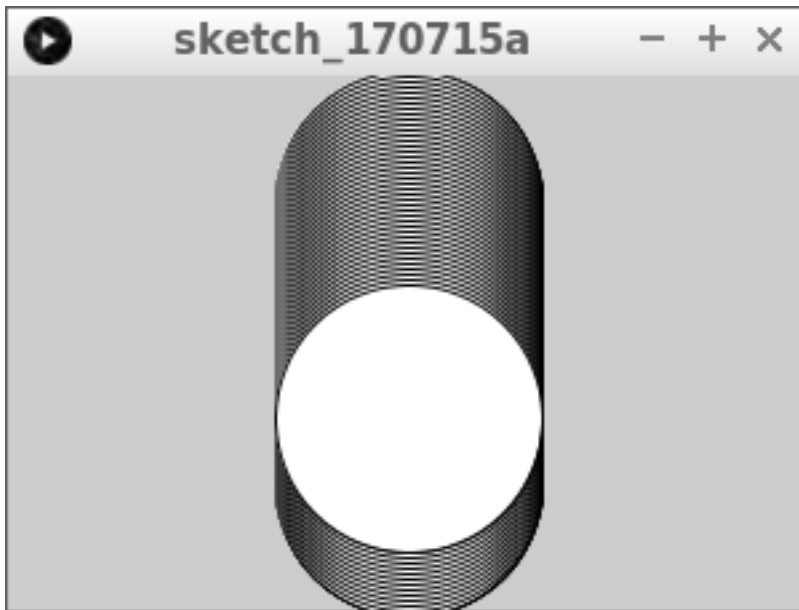


Figure 4: Eindopdracht Bal Die Horizontaal Stuitert

In deze les gaan we een bal horizontaal laten stuiten.

### Een bal met een snelheid

```
float x = 300;
float snelheid = 2;

void setup()
{
  size(600, 100);
}

void draw()
{
  ellipse(x, 50, 100, 100);
  x = x + snelheid;
  if (x > 650)
  {
    x = -50;
  }
}
```

### Opdracht 1

Type de code van Een bal met een snelheid over. Zet de waarde van snelheid op 1. Wat zie je?

## Antwoord 1

Je ziet dat de bal rusig naar rechts beweegt. Als de bal rechts het beeld uit gaat, komt deze vanaf links weer in het beeldscherm.

```
float x = 300;
float snelheid = 1;

void setup()
{
  size(600, 100);
}

void draw()
{
  ellipse(x,50,100,100);
  x = x + snelheid;
  if (x > 650)
  {
    x = -50;
  }
}
```



Figure 5: Oplossing 1

## Opdracht 2

Zet de waarde van `snelheid` op 0. Wat zie je?

## Antwoord 2

De bal staat nu stil

```
float x = 300;
float snelheid = 0;

void setup()
{
  size(600, 100);
}

void draw()
{
  ellipse(x,50,100,100);
  x = x + snelheid;
  if (x > 650)
  {
    x = -50;
  }
}
```

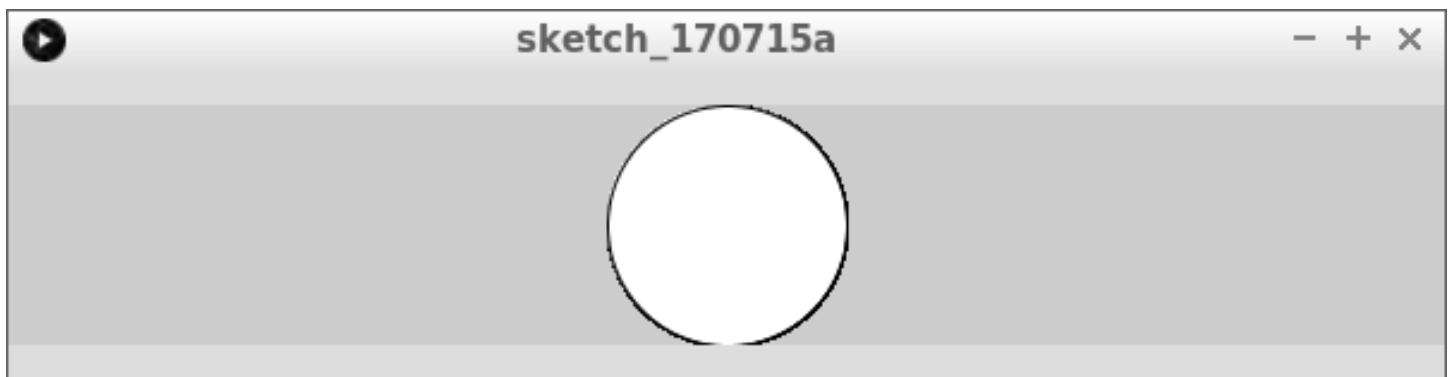


Figure 6: Oplossing 2

## Opdracht 3

Zet de waarde van `snelheid` op `-1`. Wat zie je?



Het getal `-1` spreek je uit als 'min een'. Het is het getal een lager dan nul.

### Antwoord 3

De bal gaat nu naar links en komt niet meer in beeld.

```
float x = 300;
float snelheid = -1;

void setup()
{
  size(600, 100);
}

void draw()
{
  ellipse(x,50,100,100);
  x = x + snelheid;
  if (x > 650)
  {
    x = -50;
  }
}
```



Figure 7: Oplossing 3

### Opdracht 4



Figure 8: Opdracht 4

Zorg dat als de bal links uit beeld gaat, deze weer rechts verschijnt. Doe dit door een tweede if te maken

## Oplossing 4

```
float x = 300;
float snelheid = -1;

void setup()
{
    size(600, 100);
}

void draw()
{
    ellipse(x, 50, 100, 100);
    x = x + snelheid;
    if (x > 650)
    {
        x = -50;
    }
    if (x < -50)
    {
        x = 650;
    }
}
```

## Opdracht 5

Denk na: wat moet er met de **snelheid** gebeuren om de bal te laten stuiten (van links naar rechts)?

Als je durft: probeer dit zonder verder te lezen!

## Oplossing 5




Als tegen de linkerkant komt, moet de bal de bal naar rechts gaan. Als tegen de rechterkant komt, moet de bal de bal naar links gaan.

---

	Als de bal ...	dan moet deze ...
	aan de linkerkant komt	naar rechts gaan
	aan de rechkant komt	naar links gaan

---

---

	<code>if (...)</code>	<code>{ }</code>
	<code>x &lt; 50</code>	<code>snelheid = 1;</code>
	<code>x &gt; 550</code>	<code>snelheid = -1;</code>

---

## Opdracht 6

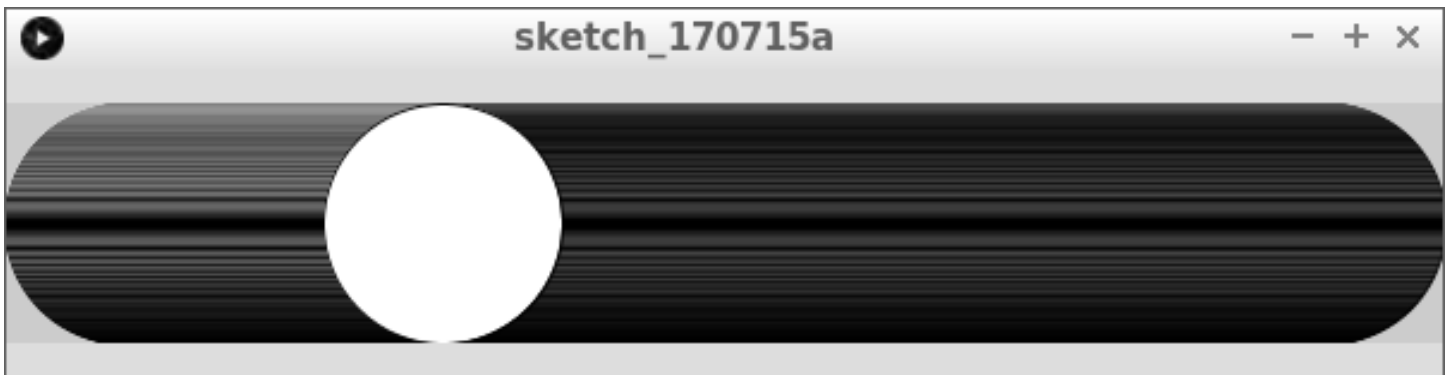


Figure 9: Opdracht 6

Laat de bal nu van links naar rechts stuiteren



## Oplossing 6

```
float x = 300;
float snelheid = 1;

void setup()
{
  size(600, 100);
}

void draw()
{
  ellipse(x,50,100,100);
  x = x + snelheid;
  if (x > 550)
  {
    snelheid = -1;
  }
  if (x < 50)
  {
    snelheid = 1;
  }
}
```

## Opdracht 7



Figure 10: Opdracht 7

Laat de bal nu met een snelheid van 2 pixels per keer bewegen.

## Oplossing 7

```
float x = 300;
float snelheid = 2;

void setup()
{
  size(600, 100);
}

void draw()
{
  ellipse(x, 50, 100, 100);
  x = x + snelheid;
  if (x > 550)
  {
    snelheid = -2;
  }
  if (x < 50)
  {
    snelheid = 2;
  }
}
```

## Opdracht 8

Verander in de code:

van	naar
snelheid = 2;	snelheid = -snelheid;
snelheid = -2;	snelheid = -snelheid;



---

`snelheid = -snelheid;`      ‘Lieve computer, verander het (min of plus)teken van snelheid’

---



---

Het getal -1 heeft een minteken. Het getal 1 (ook goed: +1) heeft een plusteken.

---

## Oplossing 8

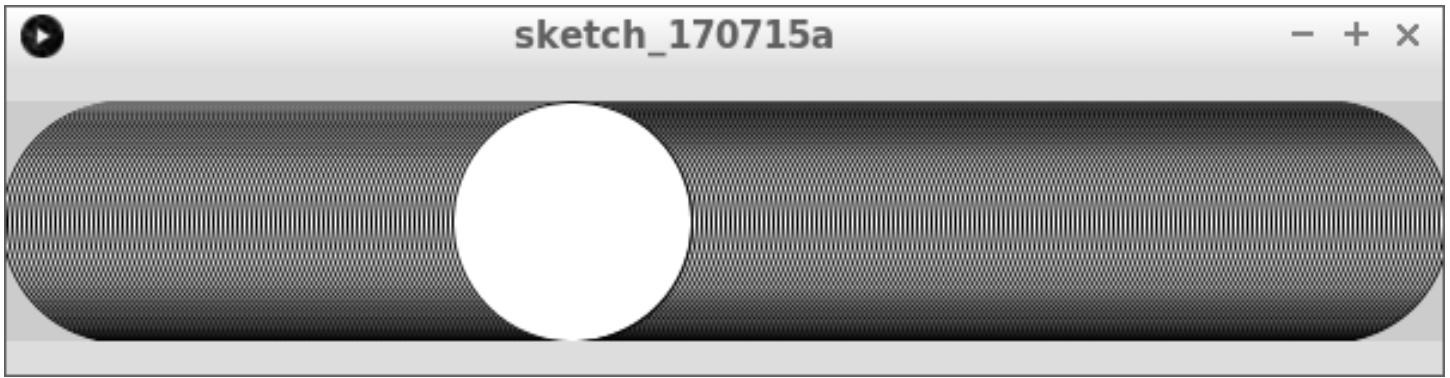


Figure 11: Opdracht 8

```
float x = 300;
float snelheid = 2;

void setup()
{
  size(600, 100);
}

void draw()
{
  ellipse(x, 50, 100, 100);
  x = x + snelheid;
  if (x > 550)
  {
    snelheid = -snelheid;
  }
  if (x < 50)
  {
    snelheid = -snelheid;
  }
}
```

## Eindopdracht

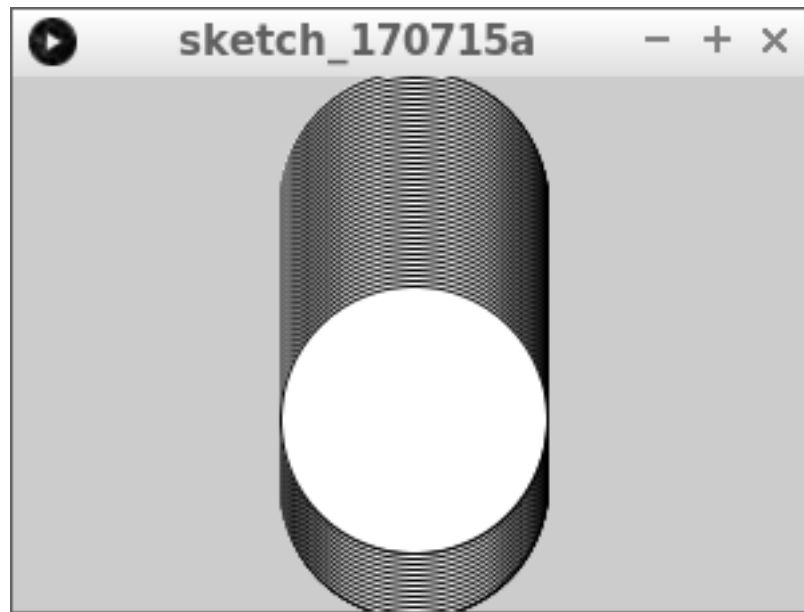


Figure 12: Eindopdracht Bal Die Horizontaal Stuitert

Laat de bal nu omhoog en omlaag stuiteren.

## ellipse en background

In deze les gaan we leren hoe je ovalen tekent.

Hier zie je een beroemde game, Bubble Bobble, dat veel met cirkels werkt:



Figure 13: Bubble Bobble

## Opdracht 1

Run deze code

```
float x = -50;
float snelheid = 1;

void setup()
{
  size(400, 100);
}

void draw()
{
  stroke(x, x, x);
  fill(x, x, x);
  ellipse(x, height / 2, 50, 50);
  x = x + snelheid;
  if (x > width + 50)
  {
    x = -50;
  }
}
```

## Oplossing 1



Figure 14: Oplossing 1

## Opdracht 2



Figure 15: Opdracht 2

Verander het derde en vierde getal van `ellipse` (de 100s), zodat de ovaal twee keer zo hoog wordt.

## Oplossing 2

```
float x = -50;
float snelheid = 1;

void setup()
{
  size(400, 100);
}

void draw()
{
  stroke(x, x, x);
  fill(x, x, x);
  ellipse(x, height / 2, 50, 100);
  x = x + snelheid;
  if (x > width + 50)
  {
    x = -50;
  }
}
```

## Opdracht 3



Figure 16: Opdracht 3

Voeg als eerste regel van **draw** toe:

```
background(255, 0, 0);
```

### Oplossing 3

```
float x = -50;
float snelheid = 1;

void setup()
{
  size(400, 100);
}

void draw()
{
  background(255, 0, 0);
  stroke(x, x, x);
  fill(x, x, x);
  ellipse(x, height / 2, 50, 100);
  x = x + snelheid;
  if (x > width + 50)
  {
    x = -50;
  }
}
```

### Opdracht 4

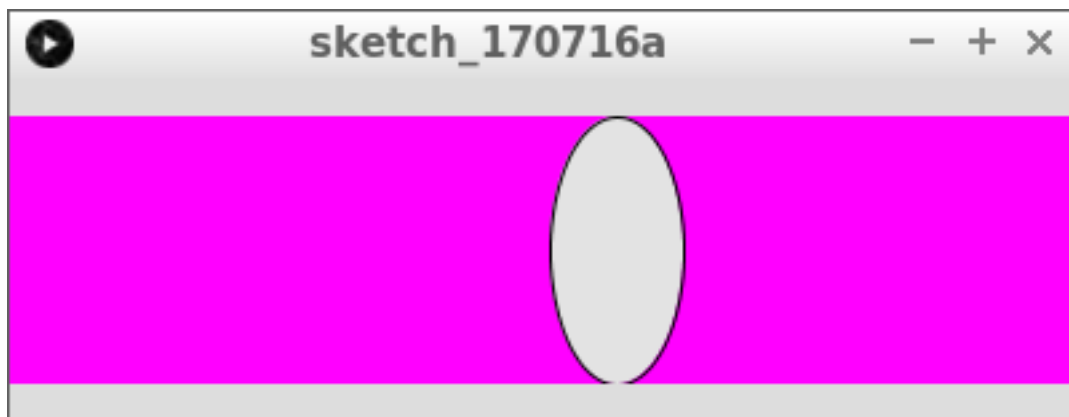


Figure 17: Oplossing 4

Maak de achtergrond nu magenta. Maak de rand van de cirkel zwart



## Oplossing 4

```
float x = -50;
float snelheid = 1;

void setup()
{
    size(400, 100);
}

void draw()
{
    background(255, 0, 255);
    stroke(0, 0, 0);
    fill(x, x, x);
    ellipse(x, height / 2, 50, 100);
    x = x + snelheid;
    if (x > width + 50)
    {
        x = -50;
    }
}
```

## Opdracht 5

Zet de regel met **background** nu na **size** (binnen **setup**).

## Oplossing 5

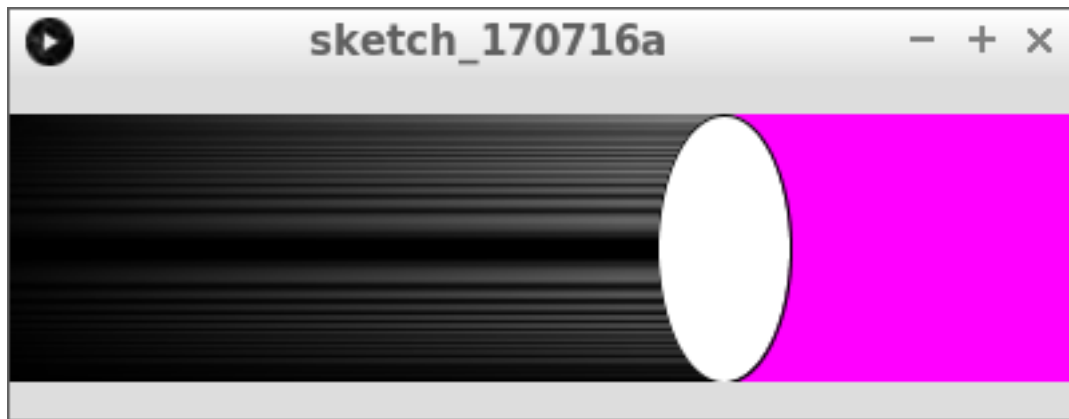


Figure 18: Oplossing 5

```
float x = -50;
float snelheid = 1;

void setup()
{
  size(400, 100);
  background(255, 0, 255);
}

void draw()
{
  stroke(0, 0, 0);
  fill(x, x, x);
  ellipse(x, height / 2, 50, 100);
  x = x + snelheid;
  if (x > width + 50)
  {
    x = -50;
  }
}
```

## Opdracht 6

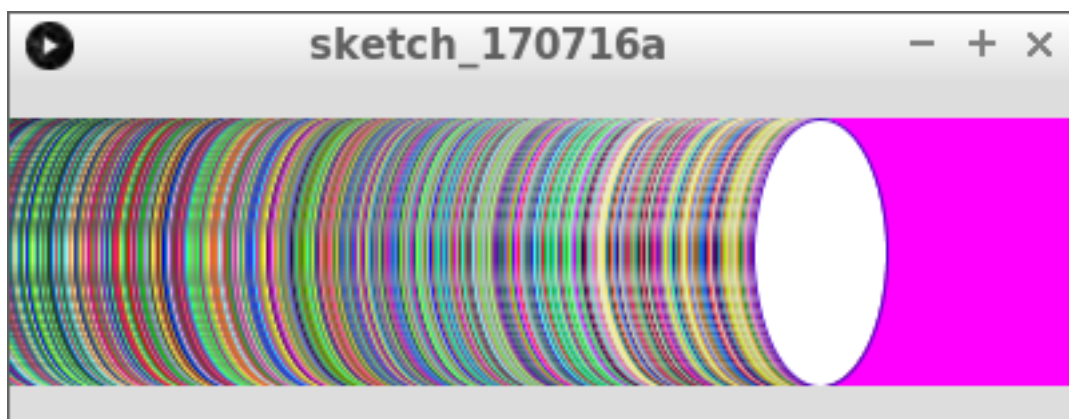


Figure 19: Opdracht 6

Maak de lijnkleur van de ovaal een willekeurige kleur: de rood, groen en blauw waarde moeten alledrie willekeurig zijn.

## Oplossing 6

```
float x = -50;
float snelheid = 1;

void setup()
{
  size(400, 100);
  background(255, 0, 255);
}

void draw()
{
  stroke(random(256), random(256), random(256));
  fill(x, x, x);
  ellipse(x, height / 2, 50, 100);
  x = x + snelheid;
  if (x > width + 50)
  {
    x = -50;
  }
}
```

## Eindopdracht

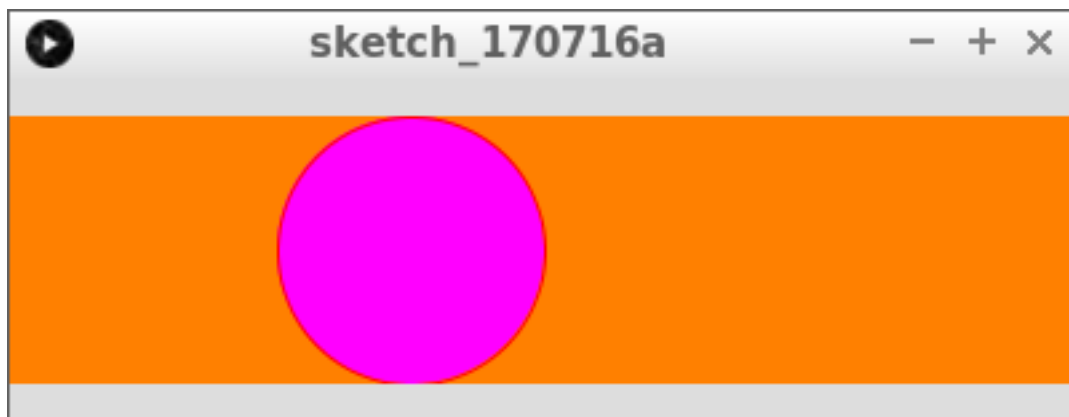


Figure 20: Eindopdracht `ellipse` en `background`

Maak de ovaal rond, even hoog als het scherm, magenta, en met een rode rand. De achtergrond moet oranje zijn (oranje is vol rood, halfvol groen en geen blauw). Er mag geen sliert komen van oude ovalen.

# Bal die schuin stuitert

In deze les gaan we een bal schuin laten stuiten.

## Een bal die horizontaal stuitert

```
float x = 150;
float snelheid_naar_rechts = 1;

void setup()
{
  size(300, 200);
}

void draw()
{
  ellipse(x, 100, 50, 50);
  x = x + snelheid_naar_rechts;
  if (x > 275)
  {
    snelheid_naar_rechts = -snelheid_naar_rechts;
  }
  if (x < 25)
  {
    snelheid_naar_rechts = -snelheid_naar_rechts;
  }
}
```

## Opdracht 1

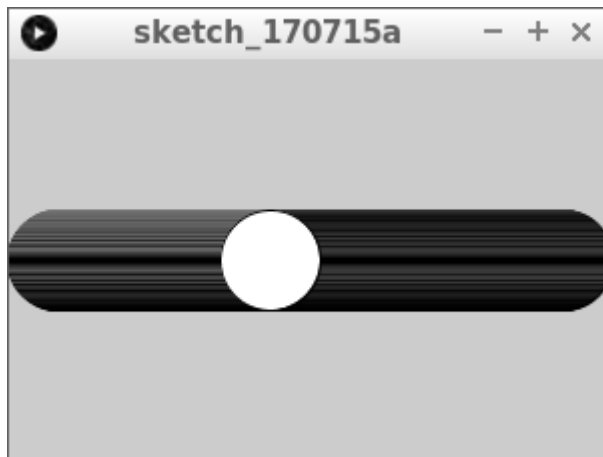


Figure 21: Opdracht 1

Maak een nieuwe variable aan met de naam y. Teken de ovaal op coördinaat (x, y). Zorg dat de code hetzelfde blijft doen



```
float y = 50;
```



‘Lieve computer, onthoud het getal y met een beginwaarde van vijftig.’

## Oplossing 1

```
float x = 150;
float y = 100;
float snelheid_naar_rechts = 1;

void setup()
{
  size(300, 200);
}

void draw()
{
  ellipse(x, y, 50, 50);
  x = x + snelheid_naar_rechts;
  if (x > 275)
  {
    snelheid_naar_rechts = -snelheid_naar_rechts;
  }
  if (x < 25)
  {
    snelheid_naar_rechts = -snelheid_naar_rechts;
  }
}
```

## Opdracht 2

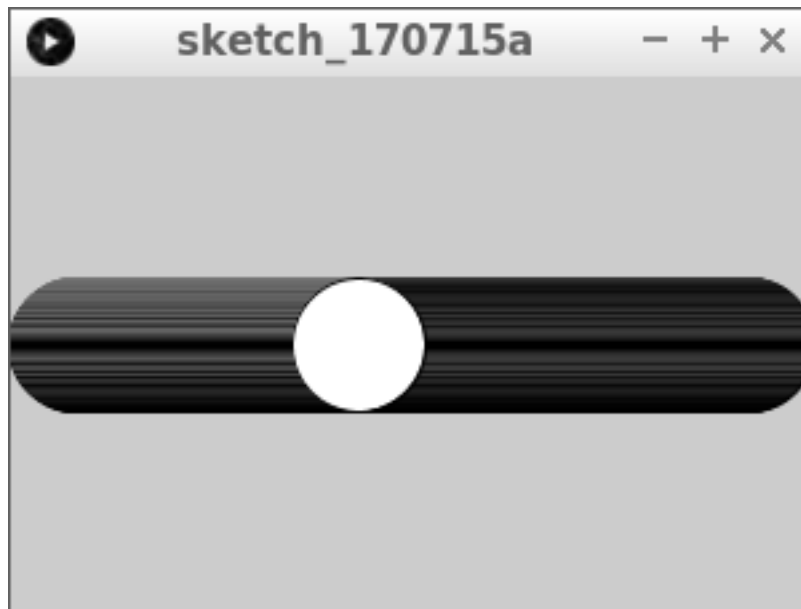


Figure 22: Opdracht 2

Maak een nieuwe variable aan met de naam `snelheid_omlaag`. Geef deze de beginwaarde van 1. De bal hoeft nog niet te bewegen.

## Oplossing 2

```
float x = 150;
float y = 100;
float snelheid_naar_rechts = 1;
float snelheid_omlaag = 1;

void setup()
{
  size(300, 200);
}

void draw()
{
  ellipse(x, y, 50, 50);
  x = x + snelheid_naar_rechts;
  if (x > 275)
  {
    snelheid_naar_rechts = -snelheid_naar_rechts;
  }
  if (x < 25)
  {
    snelheid_naar_rechts = -snelheid_naar_rechts;
  }
}
```

## Opdracht 3



Figure 23: Opdracht 3

Laat de bal nu ook naar onder bewegen. Hij hoeft nog niet te stuiteren.

### Oplossing 3

```
float x = 150;
float y = 100;
float snelheid_naar_rechts = 1;
float snelheid_omlaag = 1;

void setup()
{
  size(300, 200);
}

void draw()
{
  ellipse(x, y, 50, 50);
  x = x + snelheid_naar_rechts;
  y = y + snelheid_omlaag;
  if (x > 275)
  {
    snelheid_naar_rechts = -snelheid_naar_rechts;
  }
  if (x < 25)
  {
    snelheid_naar_rechts = -snelheid_naar_rechts;
  }
}
```

### Opdracht 4

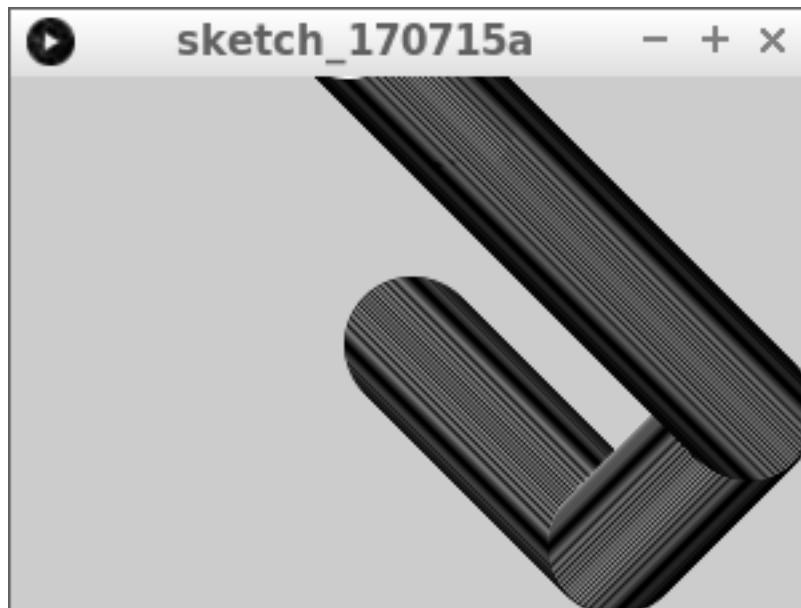


Figure 24: Opdracht 4

Laat de bal nu omhoog stuiteren als de bal de onderkant van het scherm raakt.

## Oplossing 4

```
float x = 150;
float y = 100;
float snelheid_naar_rechts = 1;
float snelheid_omlaag = 1;

void setup()
{
    size(300, 200);
}

void draw()
{
    ellipse(x, y, 50, 50);
    x = x + snelheid_naar_rechts;
    y = y + snelheid_omlaag;
    if (x > 275)
    {
        snelheid_naar_rechts = -snelheid_naar_rechts;
    }
    if (x < 25)
    {
        snelheid_naar_rechts = -snelheid_naar_rechts;
    }
    if (y > 175)
    {
        snelheid_omlaag = -snelheid_omlaag;
    }
}
```



## Eindopdracht

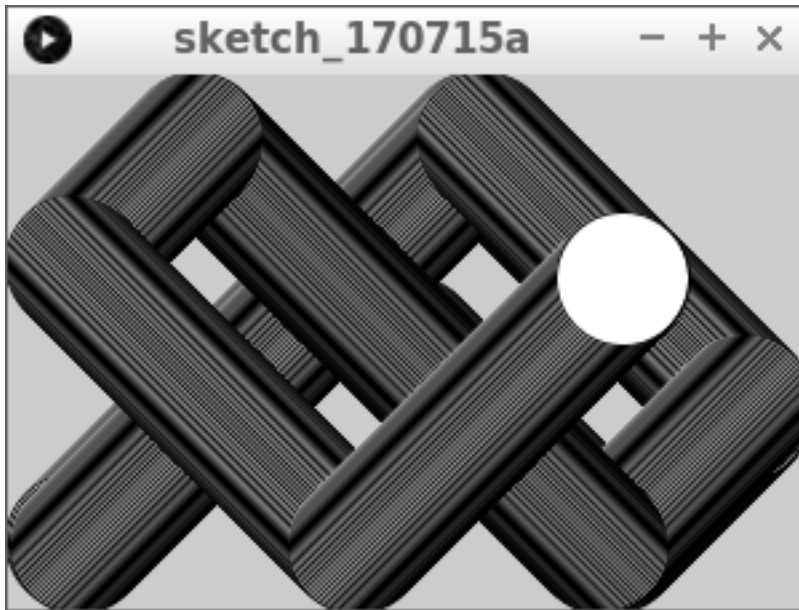


Figure 25: Eindopdracht Bal Die Schuin Stuitert

Laat nu de bal ook stuiten als deze de bovenkant raakt.

## text

Tekst wordt veel gebruikt, ook in games, voor bijvoorbeeld een score.

Hier zie je 'Zork, the underground empire', een van de beroemdste tekstavonturen ooit:

A screenshot of a terminal window titled 'richel@druten: ~/GitHubs/Zork'. The window has a menu bar with 'File', 'Edit', 'Tabs', and 'Help'. The terminal shows the command './Zork' being executed, followed by the game's welcome message: 'Welcome to Dungeon. This version created 11-MAR-91. You are in an open field west of a big white house with a boarded front door. There is a small mailbox here.' The prompt '>' is visible at the bottom left of the terminal area.

```
richel@druten: ~/GitHubs/Zork
File Edit Tabs Help
richel@druten:~/GitHubs/Zork$ ./Zork
Welcome to Dungeon.                This version created 11-MAR-91.
You are in an open field west of a big white house with a boarded
front door.
There is a small mailbox here.
>
```

Figure 26: Zork

## Opdracht 1

Run deze code:

```
float x = 150;
float y = 100;
float snelheid_naar_rechts = 1;

void setup()
{
  size(300, 200);
}

void draw()
{
  background(0, 0, 0);
  stroke(128, 0, 0);
  fill(255, 0, 0);
  ellipse(x, y, 50, 50);
  x = x + snelheid_naar_rechts;
  if (x > 275)
  {
    snelheid_naar_rechts = -snelheid_naar_rechts;
  }
  if (x < 25)
  {
    snelheid_naar_rechts = -snelheid_naar_rechts;
  }
}
```

## Oplossing 1

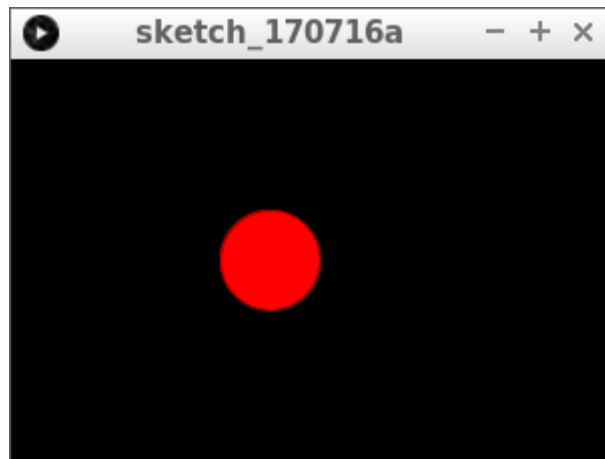


Figure 27: Oplossing 1

## Opdracht 2

Voeg na `ellipse` de volgende regel toe:

```
text(x, 10, 20);
```

## Oplossing 2

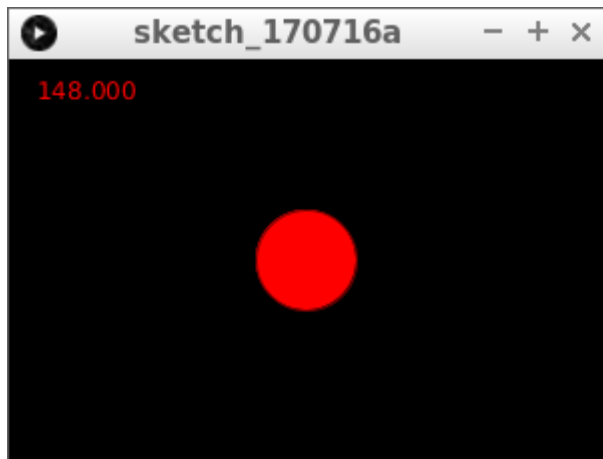


Figure 28: Oplossing 2

```
float x = 150;
float y = 100;
float snelheid_naar_rechts = 1;

void setup()
{
  size(300, 200);
}

void draw()
{
  background(0, 0, 0);
  stroke(128, 0, 0);
  fill(255, 0, 0);
  ellipse(x, y, 50, 50);
  text(x, 10, 20);
  x = x + snelheid_naar_rechts;
  if (x > 275)
  {
    snelheid_naar_rechts = -snelheid_naar_rechts;
  }
  if (x < 25)
  {
    snelheid_naar_rechts = -snelheid_naar_rechts;
  }
}
```



---

```
text(100, 200, 300);
```

```
text("Hallo", 100,
      200);
```

'Lieve computer, zet de tekst 100 op het scherm met als  
linkerbovenhoek (200, 300)

'Lieve computer, zet de tekst Hallo op het scherm met als  
linkerbovenhoek (100, 200)

---

### Opdracht 3

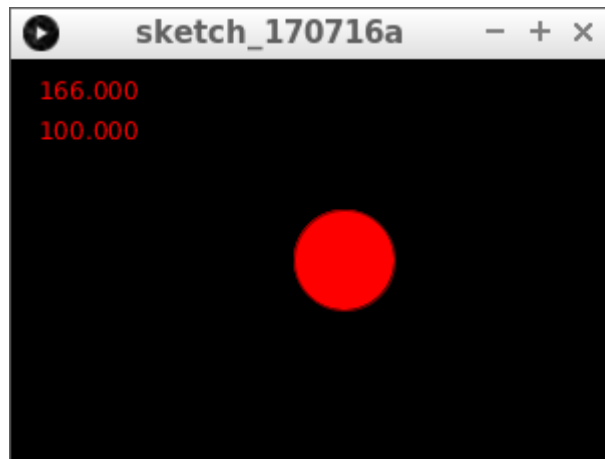


Figure 29: Opdracht 3

Het programma laat nu de x zien. Laat eronder nu ook de y coördinaat op het scherm zien.

### Oplossing 3

```
float x = 150;
float y = 100;
float snelheid_naar_rechts = 1;

void setup()
{
  size(300, 200);
}

void draw()
{
  background(0, 0, 0);
  stroke(128, 0, 0);
  fill(255, 0, 0);
  ellipse(x, y, 50, 50);
  text(x, 10, 20);
  text(y, 10, 40);
  x = x + snelheid_naar_rechts;
  if (x > 275)
  {
    snelheid_naar_rechts = -snelheid_naar_rechts;
  }
  if (x < 25)
  {
    snelheid_naar_rechts = -snelheid_naar_rechts;
  }
}
```

### Opdracht 4

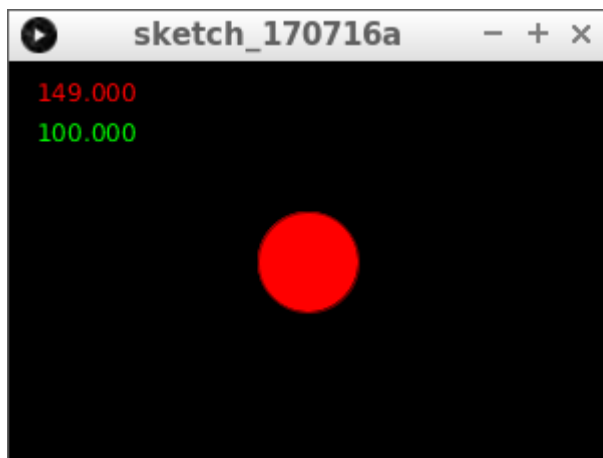


Figure 30: Opdracht 4

Met `fill` kun je de kleur van je tekst bepalen. Na de eerste `text`, zet de fill op groen.

## Oplossing 4

```
float x = 150;
float y = 100;
float snelheid_naar_rechts = 1;

void setup()
{
  size(300, 200);
}

void draw()
{
  background(0, 0, 0);
  stroke(128, 0, 0);
  fill(255, 0, 0);
  ellipse(x, y, 50, 50);
  text(x, 10, 20);
  fill(0, 255, 0);
  text(y, 10, 40);
  x = x + snelheid_naar_rechts;
  if (x > 275)
  {
    snelheid_naar_rechts = -snelheid_naar_rechts;
  }
  if (x < 25)
  {
    snelheid_naar_rechts = -snelheid_naar_rechts;
  }
}
```

## Opdracht 5

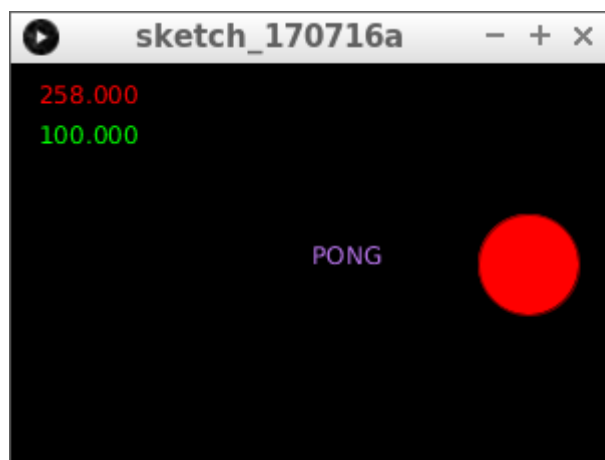


Figure 31: Opdracht 5

Zet de tekst PONG bovenin en midden op het scherm. De tekst moet een willekeurige kleur krijgen. Gebruik `width` om het midden te bepalen.

## Oplossing 5

```
float x = 150;
float y = 100;
float snelheid_naar_rechts = 1;

void setup()
{
  size(300, 200);
}

void draw()
{
  background(0, 0, 0);
  stroke(128, 0, 0);
  fill(255, 0, 0);
  ellipse(x, y, 50, 50);
  text(x, 10, 20);
  fill(0, 255, 0);
  text(y, 10, 40);
  fill(random(255), random(255), random(255));
  text("PONG", width / 2, height / 2);
  x = x + snelheid_naar_rechts;
  if (x > 275)
  {
    snelheid_naar_rechts = -snelheid_naar_rechts;
  }
  if (x < 25)
  {
    snelheid_naar_rechts = -snelheid_naar_rechts;
  }
}
```

## Opdracht 6

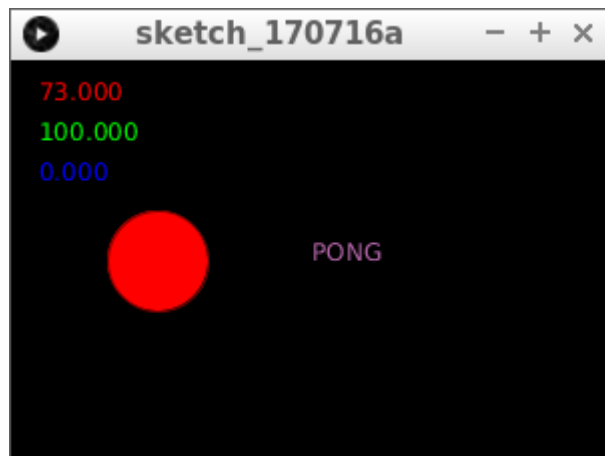


Figure 32: Opdracht 6

Maak een variabele erbij: `aantal_botsingen`. `aantal_botsingen` heeft als beginwaarde nul. Zet deze waarde op het scherm, in het wit.ex



## Oplossing 6

```
float x = 150;
float y = 100;
float snelheid_naar_rechts = 1;
float botsingen = 0;

void setup()
{
  size(300, 200);
}

void draw()
{
  background(0, 0, 0);
  stroke(128, 0, 0);
  fill(255, 0, 0);
  ellipse(x, y, 50, 50);
  text(x, 10, 20);
  fill(0, 255, 0);
  text(y, 10, 40);
  fill(0, 0, 255);
  text(botsingen, 10, 60);
  fill(random(255), random(255), random(255));
  text("PONG", width / 2, height / 2);
  x = x + snelheid_naar_rechts;
  if (x > 275)
  {
    snelheid_naar_rechts = -snelheid_naar_rechts;
  }
  if (x < 25)
  {
    snelheid_naar_rechts = -snelheid_naar_rechts;
  }
}
```

## Opdracht 7

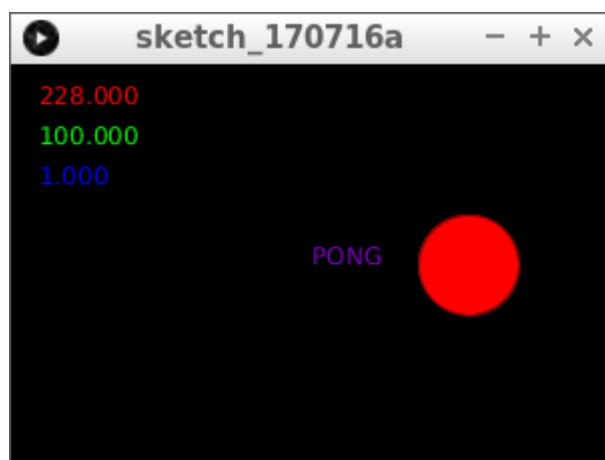


Figure 33: Opdracht 7

Maak botsingen hoger als de bal teken de rechter muur komt.

## Oplossing 7

```
float x = 150;
float y = 100;
float snelheid_naar_rechts = 1;
float botsingen = 0;

void setup()
{
  size(300, 200);
}

void draw()
{
  background(0, 0, 0);
  stroke(128, 0, 0);
  fill(255, 0, 0);
  ellipse(x, y, 50, 50);
  text(x, 10, 20);
  fill(0, 255, 0);
  text(y, 10, 40);
  fill(0, 0, 255);
  text(botsingen, 10, 60);
  fill(random(255), random(255), random(255));
  text("PONG", width / 2, height / 2);
  x = x + snelheid_naar_rechts;
  if (x > 275)
  {
    snelheid_naar_rechts = -snelheid_naar_rechts;
    botsingen = botsingen + 1;
  }
  if (x < 25)
  {
    snelheid_naar_rechts = -snelheid_naar_rechts;
  }
}
```

## Eindopdracht

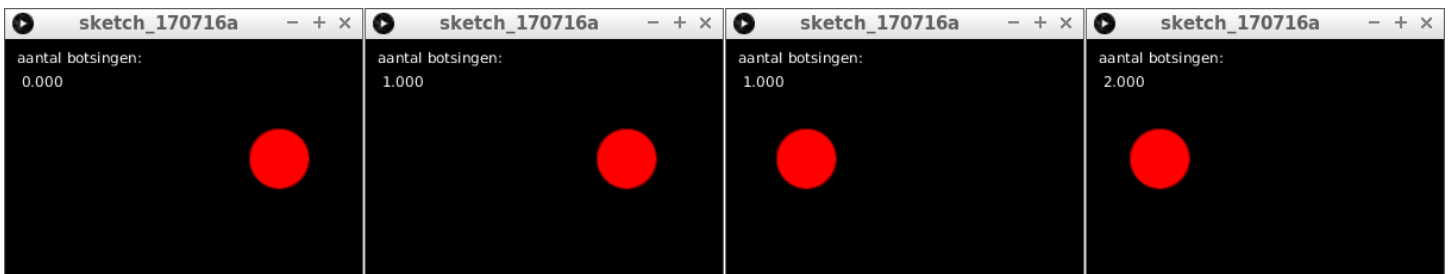


Figure 34: Eindopdracht text

Zet linksboven de tekst: `aantal botsingen:` in het wit. Zet daaronder de waarde van `botsingen` in het wit. Haal de rest van de tekst weg. Het aantal botsingen moet ook hoger worden als je links botst.