

# Arduino cursus introductie

(C) Richèl Bilderbeek 

January 30, 2014

## 0.1 Overzicht

1. Wie zijn wij?
2. Wie zijn jullie? Wat willen jullie?
3. Wat willen we?
4. Hoe doen we dat?

## 0.2 Wie zijn wij?

- Peter
  - Weet veel van elektronica
  - Werkt veel met Arduino, kent veel Arduino projecten
- Richèl
  - Weet veel van programmeren
  - Weet veel van les geven

## 0.3 Wie zijn jullie?

- Wie ben jij?
- Wat wil je?

## 0.4 Vorm cursus

- De vorm van de cursus is vrij
  - Niveau van de uitleg hoger/lager?
  - Uitleg door deelnemers?
  - Wedstrijd?
  - Grote projecten?
- Samen zoeken naar onze favoriete vorm

## 0.5 Vorm cursus vandaag

- Schoolse traject
  - begint bij de basis
  - stap-voor-stap uitleg, oefening en nabespreking
- Projectgebaseerde traject
  - vrij

## 0.6 Hoe handelen we?

- Concentreren: we zijn alleen bezig met Arduino
- Uittesten: fouten maken is goed
- Slim: we gedragen ons als Einsteins
- Samen: we proberen het goede voorbeeld te geven en ons best te doen

## 0.7 Tijdsindeling avond

- ☒ introductie
- ☐ Wat is Arduino?
- ☐ Ontwerp: LED
- 20:30-21:00 pauze
- ☐ Bouwen: LED
- ☒ Programmeren: LED
- ☐ Ontwerp: schakelbare LED
- ☐ Bouwen: schakelbare LED
- ☐ Programmeren: schakelbare LED



# Wat is Arduino?

(C) Richèl Bilderbeek 

January 31, 2014

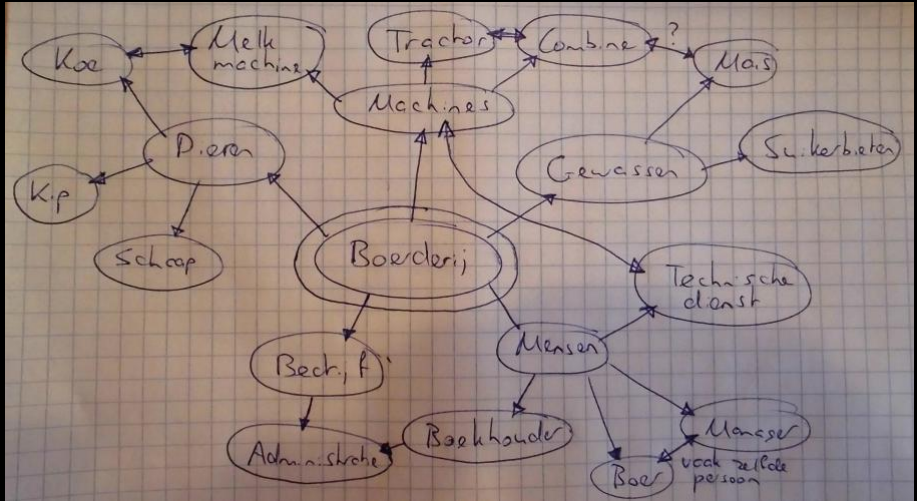
## 0.1 Overzicht

1. Wat weten jullie al?
2. Wat is een mindmap?
3. Maken mindmap
4. Wat is Arduino volgens Richèl
5. Conclusie

## 0.2 Wat weten jullie?

- Wij willen weten wat jullie al weten!
- Hiervoor hebben we een mindmap van jullie nodig

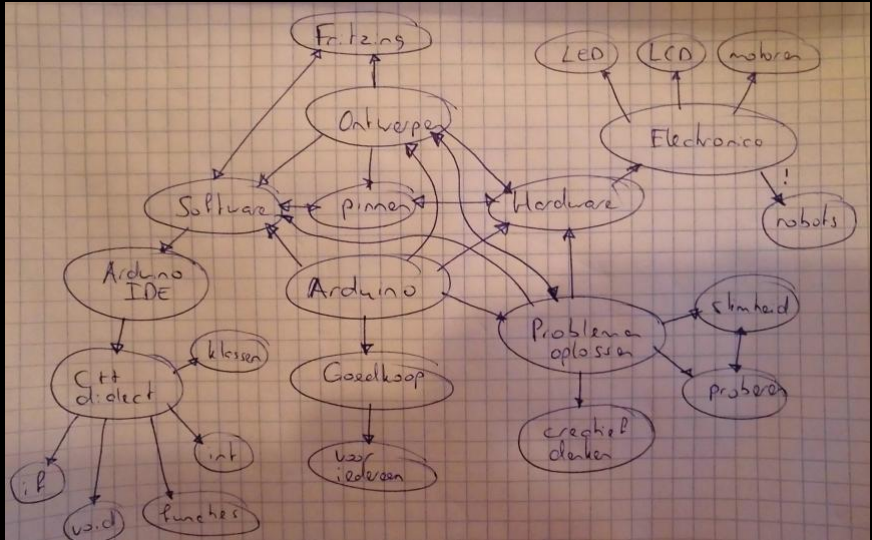
### 0.3 Wat is een mindmap?



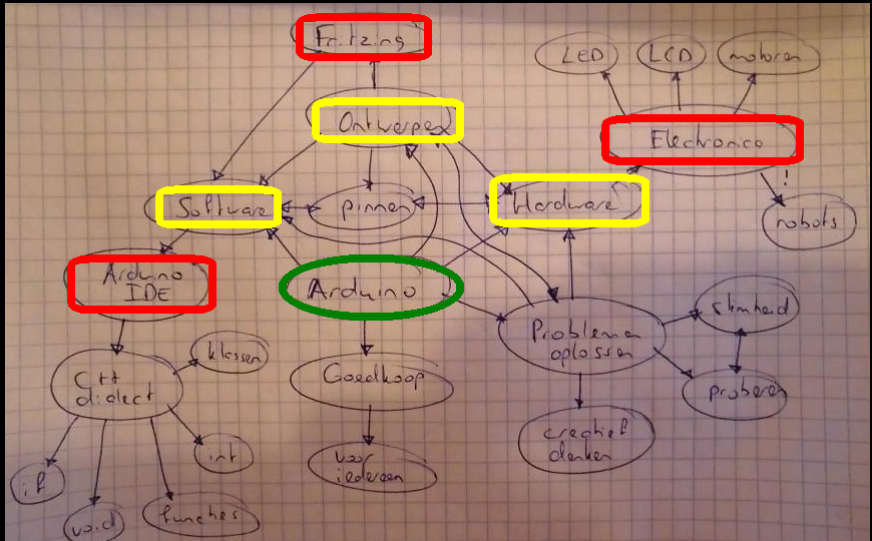
## 0.4 Maken mindmap

- Opdracht: maak een mindmap met de tekst 'Arduino' in het midden
- Mijn voorbeeld is maar een voorbeeld: alles mag!

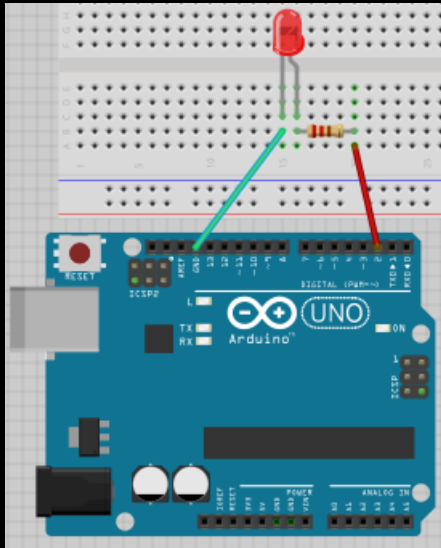
## 0.5 Wat is Arduino volgens Richèl?



## 0.6 Wat is Arduino volgens Richèl?

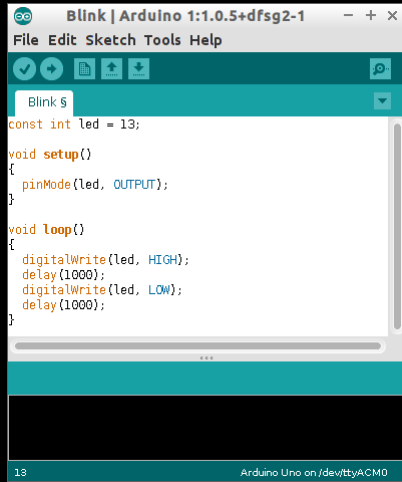


## 0.7 Elektronika





## 0.8 Software



The screenshot shows the Arduino IDE interface. The title bar reads "Blink | Arduino 1:1.0.5+dfsg2-1". The menu bar includes "File", "Edit", "Sketch", "Tools", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with icons for opening, saving, and uploading files. The main text area contains the following C++ code for a Blink sketch:

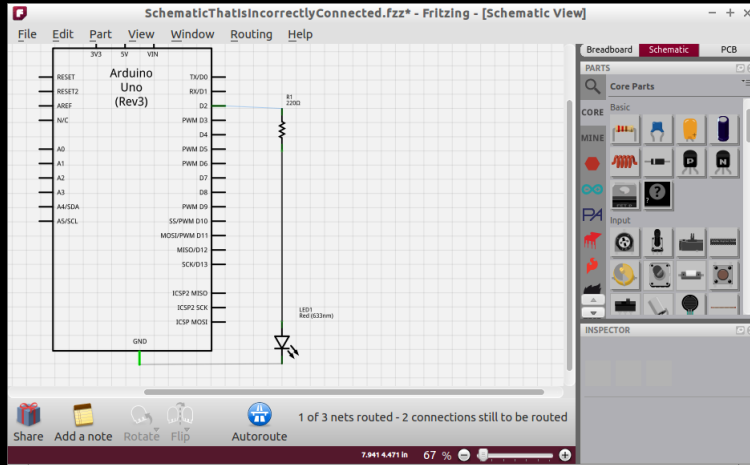
```
const int led = 13;

void setup()
{
  pinMode(led, OUTPUT);
}

void loop()
{
  digitalWrite(led, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(led, LOW);
  delay(1000);
}
```

At the bottom of the window, a status bar shows the line number "13" and the board name "Arduino Uno on /dev/ttyACM0".

## 0.9 Ontwerpen



## 0.10 Conclusie

Wat we doen is divers:

- Ontwerpen: Fritzing
- Bouwen: Elektronica
- Programmeren: Arduino IDE

Wij bouwen dit stap voor stap op

Hoe sluit ik een LED aan?

(C) Richèl Bilderbeek 

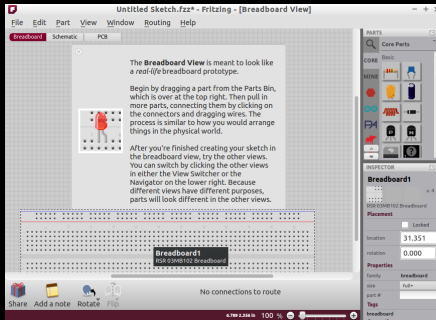
January 31, 2014

## 0.1 Overzicht

1. Fritzing
2. Er is een probleem?
3. Wat weten we?
4. Er is een probleem?
5. Hoe gaan we daar mee om?
6. Opdracht: vind dit uit! Noteer in je logboek

## 0.2 Fritzing

- Vrije software
- Linux, Mac OS X, Windows



## 0.3 Fritzing installatie

- `sudo apt-get install fritzing`
- `yum install fritzing`
- Download van [fritzing.org/download](http://fritzing.org/download)

## 0.4 Opdracht

- Installeer Fritzing
- Bekijk wat Fritzing kan: 'Breadboard view', 'Schematic' en 'PCB'
- Ontwerp: stroomschema van een LED die altijd brandt

Welk probleem kom je tegen?



## 0.5 Er is een probleem?

Ja: je kunt een LED niet direct op een Arduino aansluiten

- Hoe kun je dat merken?
- Dat gaan we doen!
- Waarom is dat zo?

## 0.6 Wat weten we?

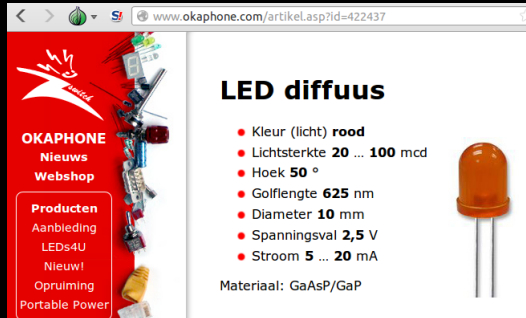
1. Wat is volt?
2. Wie weet hoeveel volt een LED gebruikt?
3. Wie weet hoeveel volt een Arduino levert?

## 0.7 Antwoorden

1. Volt = de hoeveelheid energie die stroom levert
2. Een LED (diffuus, zonder [...]) gebruikt 1,8-2,5 Volt (zie volgende slide)
3. Een Arduino levert 3,3 of 5,0 Volt

Wat kun hieraan doen?

## 0.8 Antwoorden



The screenshot shows a web browser window with the URL [www.okaphone.com/artikel.asp?id=422437](http://www.okaphone.com/artikel.asp?id=422437). The page features a red sidebar on the left with the OKAPHONE logo and a list of products: Aanbleding, LEDs4U, Nieuw!, Oprulming, and Portable Power. The main content area is white and displays the title "LED diffuus" in bold. Below the title is a list of specifications: Kleur (licht) rood, Lichtsterkte 20 ... 100 mcd, Hoek 50 °, Golflengte 625 nm, Diameter 10 mm, Spanningsval 2,5 V, and Stroom 5 ... 20 mA. The material is listed as GaAsP/GaP. To the right of the specifications is a photograph of a red, dome-shaped LED component with two long, thin leads.

**LED diffuus**

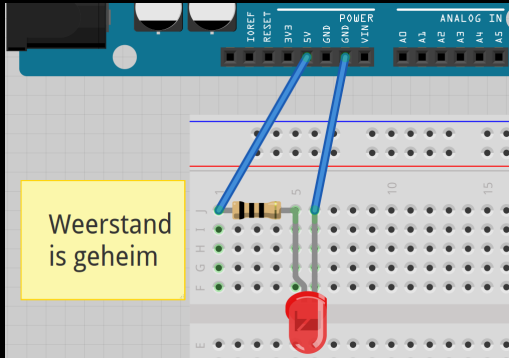
- Kleur (licht) **rood**
- Lichtsterkte **20 ... 100 mcd**
- Hoek **50 °**
- Golflengte **625 nm**
- Diameter **10 mm**
- Spanningsval **2,5 V**
- Stroom **5 ... 20 mA**

Materiaal: GaAsP/GaP

Wat kun hieraan doen?

## 0.9 Hoe hoge spanningen tegen te gaan?

- Met een weerstand!



## 0.10 Welke weerstand?

- Proberen: start met hoge weerstand en ga omlaag
- Berekenen

The screenshot shows the OKAPHONE LED calculator interface. On the left is a red sidebar with navigation links: Nieuws, Webshop, Service, Kleurcodes, LED-calculator, UTP-kabels, Webcam, Links, Contact, and Zoeken. The main content area is white and contains the following sections:

- Voeding**: Spanning is set to 5 V, Maximale stroom is set to 1 A.
- Schakeling**: ☒ in serie, ☐ parallel. Number of LEDs is set to 1.
- LED**: Selection dropdown shows "0,30-LED diffuus, rood". Below it, specifications: rood 12,5...32mcd 70° 625nm 1,8mm 1,8V 5...20mA. The LED type is set to "1" (L2060ID).
- Spenningsval**: Set to 1,8 V.
- Stroom**: Set to 20 mA.
- Vermogen**: Set to 36 mW.
- Weerstand**: Calculation shows  $1 \times R1 = 160 \Omega$ . Below this, the resulting values are: Spanning 3,2 V, Stroom 20 mA, Vermogen 64 mW.
- Verbruik**: Stroom 0,02 A, Vermogen 0,1 W.


Visual elements include a large red LED component, a smaller yellow LED component, and a circuit diagram on the right showing a DC voltage source connected in series with a resistor (R1) and an LED (D1). The LED symbol has a '+' sign at the anode and a '-' sign at the cathode.

## 0.11 Welke weerstand?

- Zij Bracht ROzen Op GERrits GRaf Bij Vies GRIJS Weer

www.weerstandcalculator.nl

bruin zwart oranje goud



Weerstand   $\Omega$

Tolerantie  $\pm$   %

Temperatuur coëfficiënt  ppm/ $^{\circ}\text{C}$

Reeks ☐ E3 ☐ E6 ☐ E12 ☒ E24 ☐ E48 ☐ E96 ☐ E192

☒ De beste standaard weerstand is **10 Kilo  $\Omega$**

☒ ...  $\Omega$  in serie met ...  $\Omega$  geeft ...  $\Omega$

☒ ...  $\Omega$  parallel aan ...  $\Omega$  geeft ...  $\Omega$

"Zij bracht rozen op Gerrits graf bij vies grijs weer."

## 0.12 Bouwen!

- Wat gebeurt er als je de LED omdraait?
- Welke problemen loop je tegen aan?



## 0.13 Geniet

- Wat zijn logische volgende stappen?
- Welke problemen loop je tegen aan?

# Hoe schakel ik een LED?

(C) Richèl Bilderbeek 

January 31, 2014

## 0.1 Overzicht

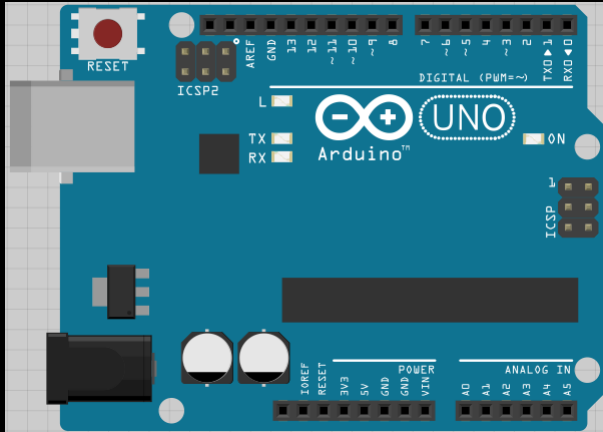
1. Doel
2. Hoe ontwerpen?
3. Arduino IDE
4. Bouwen!

## 0.2 Doel

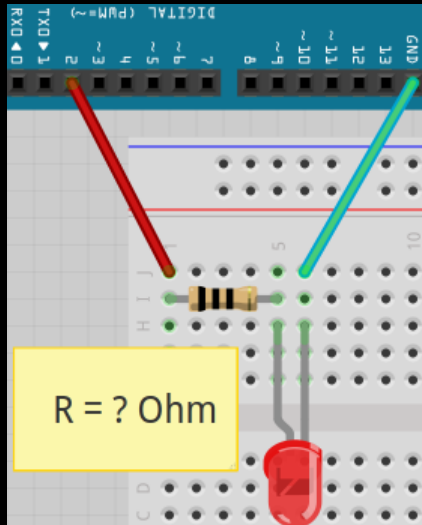
Een machine maken die een LED na een seconde aan doet, en deze een seconde later weer uit doet

## 0.3 Hoe ontwerpen?

- Waar denk je dat de Arduino dit mee kan?



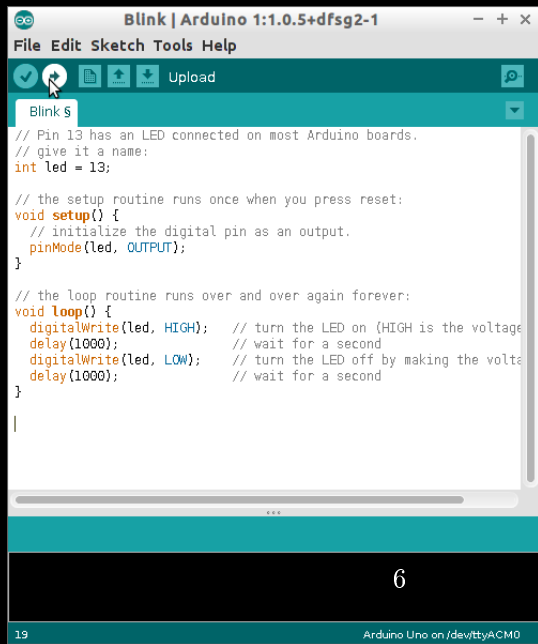
## 0.4 Ontwerp



## 0.5 En nu?

- Programmeren!
- Met Arduino IDE ('Integrated Development Environment'  $\approx$  'Programmeeromgeving')

## 0.6 Arduino IDE





## 0.7 Arduino IDE installatie

- `sudo apt-get install arduino`
- `yum install arduino`
- Download van <http://arduino.cc/en/main/software>

## 0.8 Opdracht

- Installeer Arduino IDE
- Bekijk wat de Arduino IDE kan: de voorbeelden, het uploaden
- Ontwerp: stroomschema van een LED die knippert
- Programmeer: vind de code van een LED die knippert
- Bouwen!

Hoe lees ik input?

(C) Richèl Bilderbeek 

January 31, 2014

## 0.1 Overzicht

1. Doel
2. Hoe ontwerpen?
3. Arduino IDE
4. Bouwen!

## 0.2 Doel

Een machine maken die reageert op een drukknop

## 0.3 Opdracht: ontwerp

- Teken in Fritzing een schema met een drukknop die reageert op een drukknop
- De pinnen die spanning leveren, kunnen ook spanning meten
- Pinnen reageren op 0V ('laag') en 5V ('hoog')
- Gebruik (digitale) poort 2 als input

## 0.4 Ontwerp: waarom onjuist?



## 0.5    Waarom onjuist?

- Als de drukknop open is, is de spanning op de input onbepaald: dit kan elke waarde tussen nul en vijf Volt zijn!
- Dit wordt een zwevende input genoemd
- Hoe dit op te lossen?

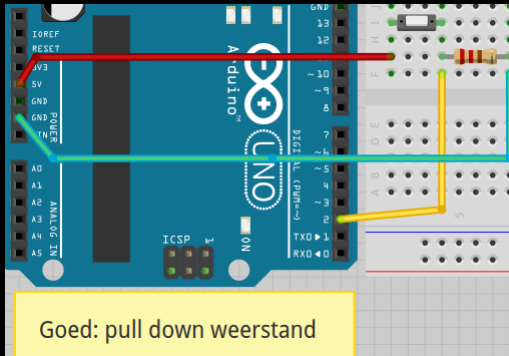




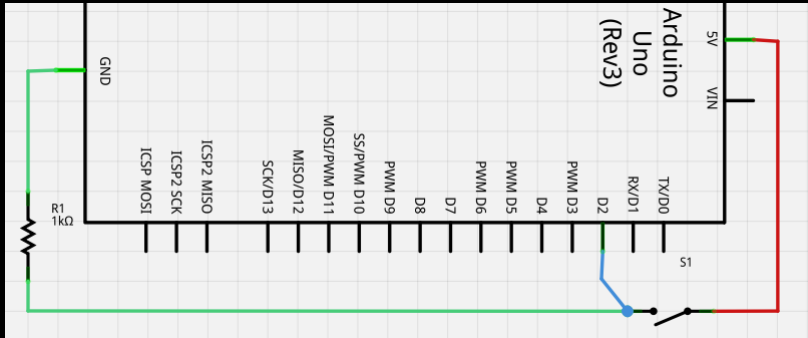
## 0.6 Ontwerp: oplossing

- Verbind de input via een weerstand met de Aarde
- Hierdoor kan restspanning wegvloeien tot nul Volt
- Dit wordt een pull-down weerstand genoemd

## 0.7 Ontwerp: oplossing



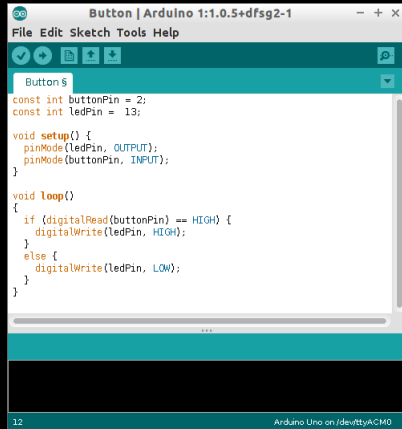
## 0.8 Ontwerp: oplossing



## 0.9 Programmeren

- Examples → 2. Digital → Button
- Maakt gebruik van LED op Arduino op pin 13

## 0.10 Programmieren



The screenshot shows the Arduino IDE interface. The title bar reads "Button | Arduino 1:1.0.5+dfsg2-1". The menu bar includes "File", "Edit", "Sketch", "Tools", and "Help". Below the menu bar is a toolbar with icons for opening, saving, and running. The main text area contains the following C++ code:

```
Button 5
const int buttonPin = 2;
const int ledPin = 13;

void setup() {
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  pinMode(buttonPin, INPUT);
}

void loop()
{
  if (digitalRead(buttonPin) == HIGH) {
    digitalWrite(ledPin, HIGH);
  }
  else {
    digitalWrite(ledPin, LOW);
  }
}
```

At the bottom of the window, the status bar shows the line number "12" and the board name "Arduino Uno en /dev/ttyACM0".

## 0.11 Bouwen!

- Welke problemen kom je tegen?

# Arduino & werkwijze

(C) Richèl Bilderbeek 

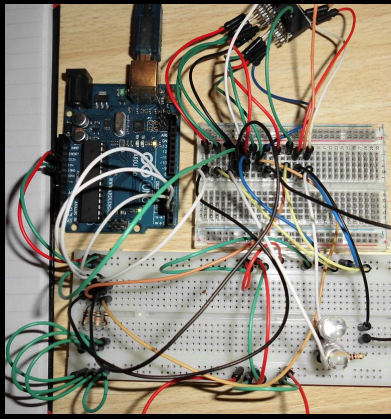
January 31, 2014

## 0.1 Overzicht

1. Waarom een werkwijze?
2. Welke werkwijze?



## 0.2 Hoezo?

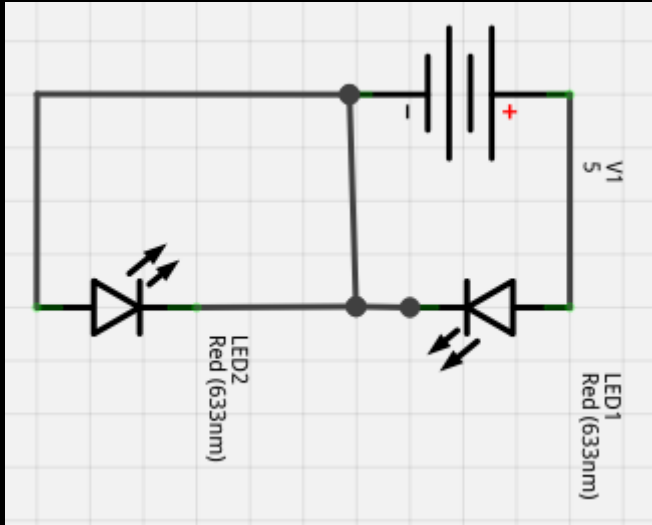


Hij doet het niet!

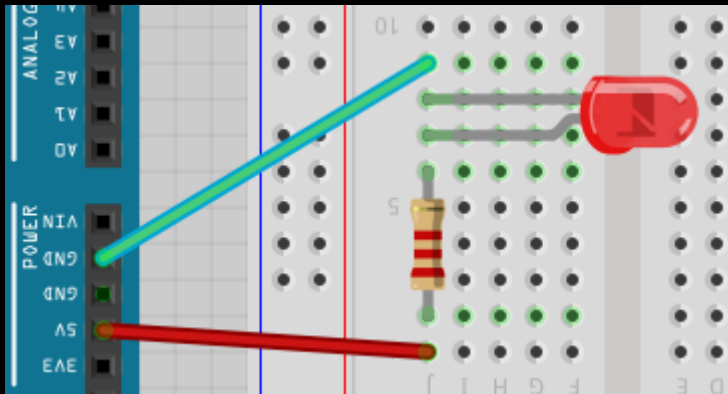
## 0.3 'Hij doet het niet'

- Wat is je stroomschema?
- Wat is je programma?
- Wat had je verwacht? Wat zie je gebeuren?

## 0.4 Stroomschema



## 0.5 Stroomschema



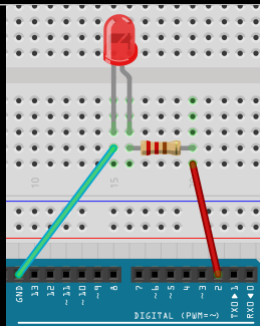
## 0.6 Wat is je programma?

```
void setup()
{
    pinMode(2,OUTPUT);
}

void loop()
{
    int x = 0;
    if (x == 10)
    {
        digitalWrite(2,HIGH);
    }
    ++x;
}
```

## 0.7 Wat is je programma?

```
int led = 13;  
void setup()  
{  
  pinMode(led , OUTPUT);  
}  
void loop()  
{  
  digitalWrite(led , HIGH);  
  delay(1000);  
  digitalWrite(led , LOW);  
  delay(1000);  
}
```



## 0.8 Wat had je verwacht? Wat zie je gebeuren?

- 'Dat er dingen gebeurden'
- 'Dat als ik op de knop druk, er een lampje elke second aan en uit gaat, de pieper gaat piepen met afwisselend elke twee seconde een hoge en een lage toon, het LCD scherm met een snelheid van een letter per seconde als een lichtkrantje het Wilhelmus toont ... camera ... robotarmen ... koude kernfusie
- 'dat het LEDje om de seconde aan en uit gaat'
- [andere citaten van vage verwachtingen]

## 0.9 Wat had je verwacht? Wat zie je gebeuren?

- 'als ik de drukknop indruk, dat dit bij de Arduino binnenkomt'
- 'dat er elke seconde afwisselend wel en geen spanning op het LEDje staat'
- Dit zijn verwachtingen die wijzen richting de oplossing
- Elke verwachting omvat een aanname, die blijkbaar onjuist is gebleken



## 0.10 Werkwijze

- Ontwerp precies
  - maak een stroomschema
- Werk precies:
  - sluit het stroomschema juist aan
  - laat het stroomschema met de software overeenkomen
- Denk precies
  - bedenk wat je verwacht
  - bedenk wat je aanneemt
- Als je dit doet, kun je alles