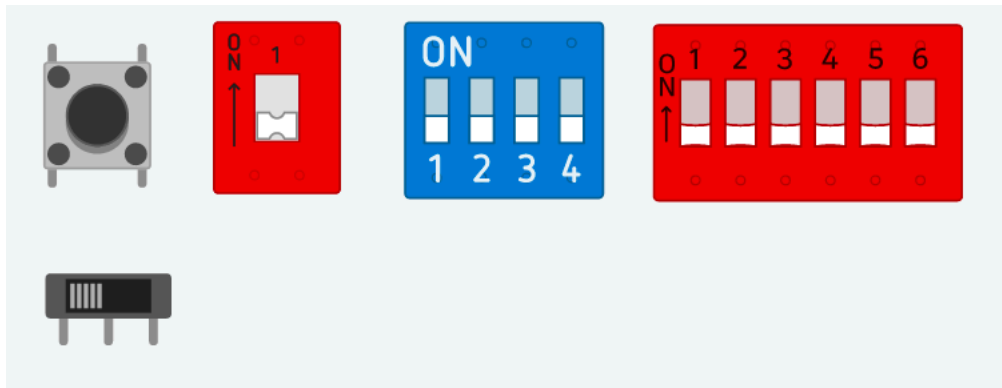


7 Invoer – drukknoppen en schakelaars

Er zijn verschillende soorten schakelaars. In het figuur hieronder maken de bovenste rij schakelaars maken een verbinding als de knop ingedrukt wordt, anders is de verbinding open.

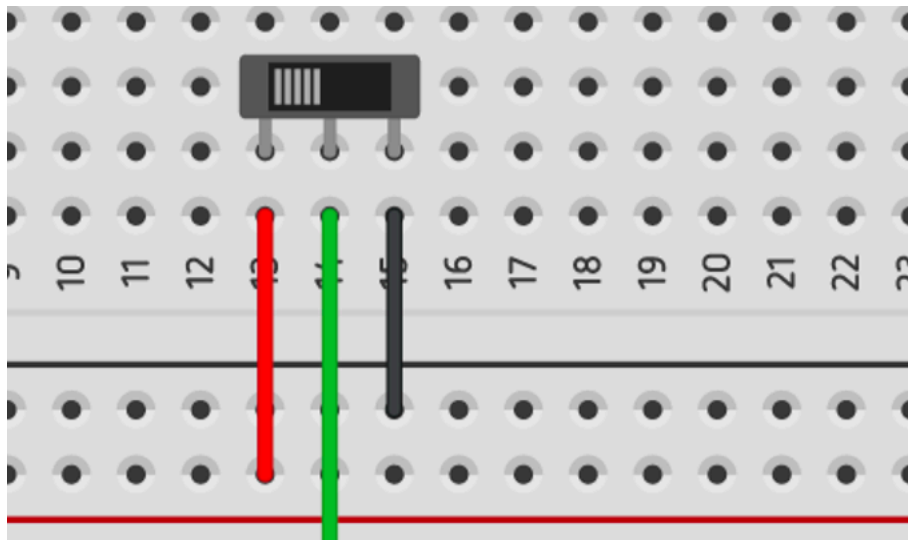
De onderste rij is een schakelaar waarbij het midden of met links of met rechts verbonden is.

Het verschil is heel belangrijk voor fijn-elektronica. We gaan eerst de makkelijkste schakelaar behandelen, de schakelaar op de tweede rij.



7.1 Wissel schakelaar

De wisselschakelaar die in de hierboven staande afbeelding op de onderste rij staat werken als volgt. De middelste poot is de Gemeenschappelijke poot (common) Als het schuifje naar links staat, is deze poot verbonden met het pootje aan de linker kant. Staat de poot naar rechts is de common verbonden met het pootje aan de rechter kant.



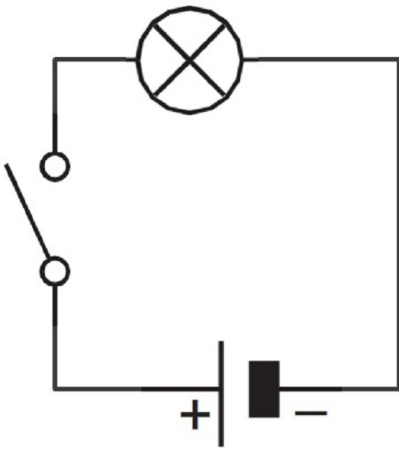
Sluiten we dus aan de linker kan +3.3 V aan, en aan de linker kan 0V kunnen dan zal de Common van spanning veranderen als we het schuifje van links naar rechts zetten.

Op de afbeelding hierboven zien we ook dat de verschillende draadjes verschillende kleuren hebben. Als je een installatie gaat maken zorg ervoor dat je de zwarte draad alleen gebruik als iets direct aan GND of 0 volt is aangesloten. De rode draden gebruik je uitsluitend als iets op 3.3 volt (of 5 volt) is aangesloten. Je weet dan altijd dat een rode draad 3.3 volt spanning heeft, en je daarvandaan iets anders weer kan voeren. Alle andere draden kan je voor alles gebruiken wat je wilt. Als je verschillende dingen met verschillende kleuren draad aansluit kan je later ook makkelijker te opstelling debuggen.

Door middel van onderstaande code kunnen we dit effect terugzien.

```
1 from machine import Pin
2 from time import sleep
3 led = Pin(28, Pin.IN)
4
5 while True:
6     print( led.value())
7     sleep(1)
8
```

7.2 Drukschakelaar



We kennen de drukschakelaar bij huis installaties. Daar hebben we een schakelaar, als die open is loopt er geen stroom en brandt de lamp niet, als de schakelaar dicht is, is er een gesloten stroomkring en dan brandt de lamp.

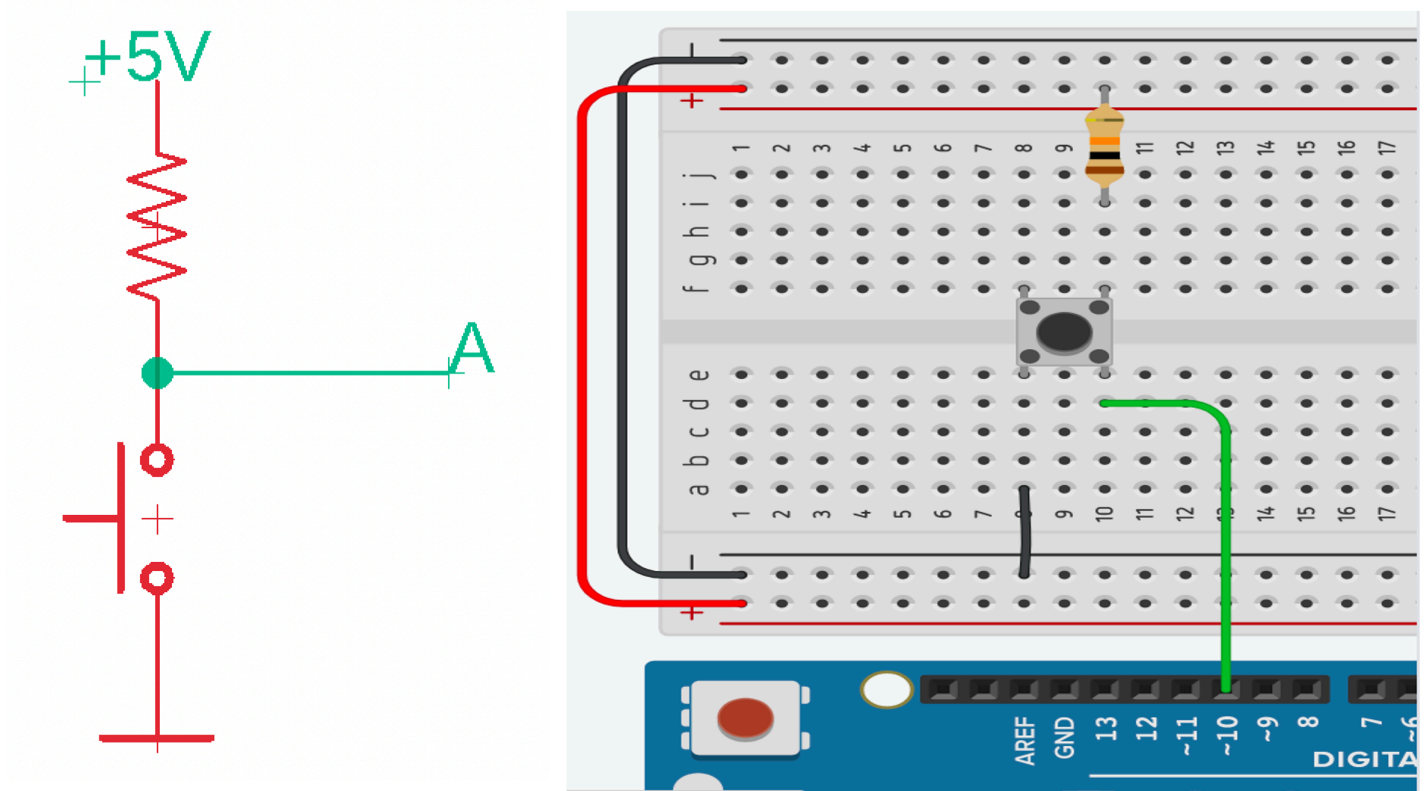
Bij het lezen van de stand van een schakelaar met een computer is dit een stuk ingewikkelder. Als de schakelaar gesloten is, is het duidelijk. Maar als de schakelaar open is zien we dat soms de Pico denkt dat de schakelaar even dicht is. Dit komt doordat er bijna geen stroom door de schakeling loopt, en de kleinste storing in de lucht al voldoende kan zijn om een heel klein stroompje te laten lopen die dan opgepikt wordt.

We kunnen dit voorkomen door gebruik te maken van een weerstand in een pull-up of een pull-down schakeling.

<https://www.youtube.com/watch?v=HKh-zfgpzGM>

```
1 #import libraries
2 from machine import Pin
3 import time
4
5 #set constants
6 SLEEP = 0.1
7
8 PIN = 0
9
10 #init global variables
11 knop = Pin( PIN, Pin.IN)
12 teller = 0
13
14 # program
15 while True:
16     time.sleep( SLEEP )
17     print( teller, knop.value() )
18     teller = teller + 1
19
```

7.2.1 Pull-up schakeling



Een Pull-up weerstand trekt de spanning omhoog als de schakelaar niet is ingedrukt. Als deze wel is ingedrukt zal de spanning op punt A gelijk aan 0V zijn.

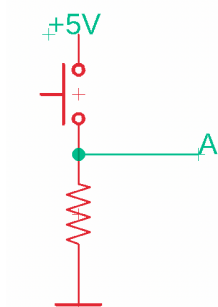
Met de drukknop zijn de twee poten (8E en 8F) aan de linker kant met elkaar verbonden. Aan de rechter kant zijn de poten (10E en 10F) ook met elkaar verbonden. De drukknop is dus een schakelaar met twee aansluitpoten.

Voor de weerstand kan een waarde van $10\text{ K } \Omega$ gebruikt worden. Het stroomverbruik is daardoor heel laag.

Deze schakeling is zoveel voorkomend dat de Pico die Pull-up weerstand intern heeft opgenomen. Om de interne pull-up weerstand te gebruiken hoeft je dan alleen de schakelaar aan te sluiten op 3.3V en

3 `led = Pin(28, Pin.IN, Pin.PULL_DOWN)`
te gebruiken.

7.2.2 Pull-Down Schakeling



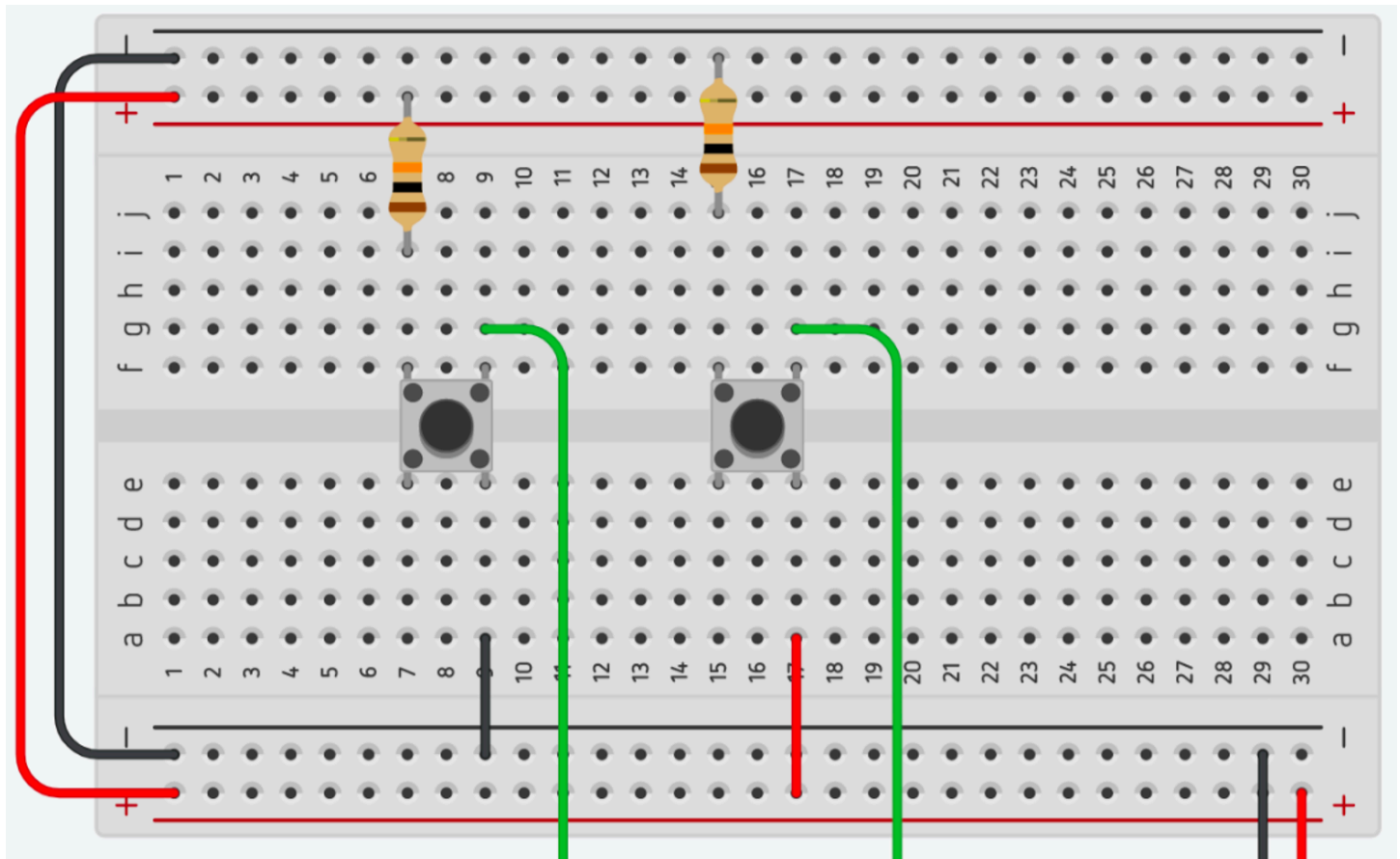
Een pull-down weerstand doet precies het tegenovergestelde van de pull-up weerstand. Als de knop niet is ingedrukt zal de spanning laag zijn, is de knop wel ingedrukt dan gaat de spanning omhoog.

Voor de weerstand kan een waarde van $10\text{ K } \Omega$ gebruikt worden. Het stroomverbruik is daardoor heel laag.

7.3 Opgaven

7.3.1 Herken de schakelingen

Hoe heeft de linker aansluiting van de schakelaar, en hoe heet de rechter aansluiting van de schakelaar?



7.3.2 Let starten en stoppen

Sluit een schakelaar aan. Zolang je de schakelaar hebt ingedrukt gaan led's 0 t/m 15 op de Breakout board lopen (looplicht)

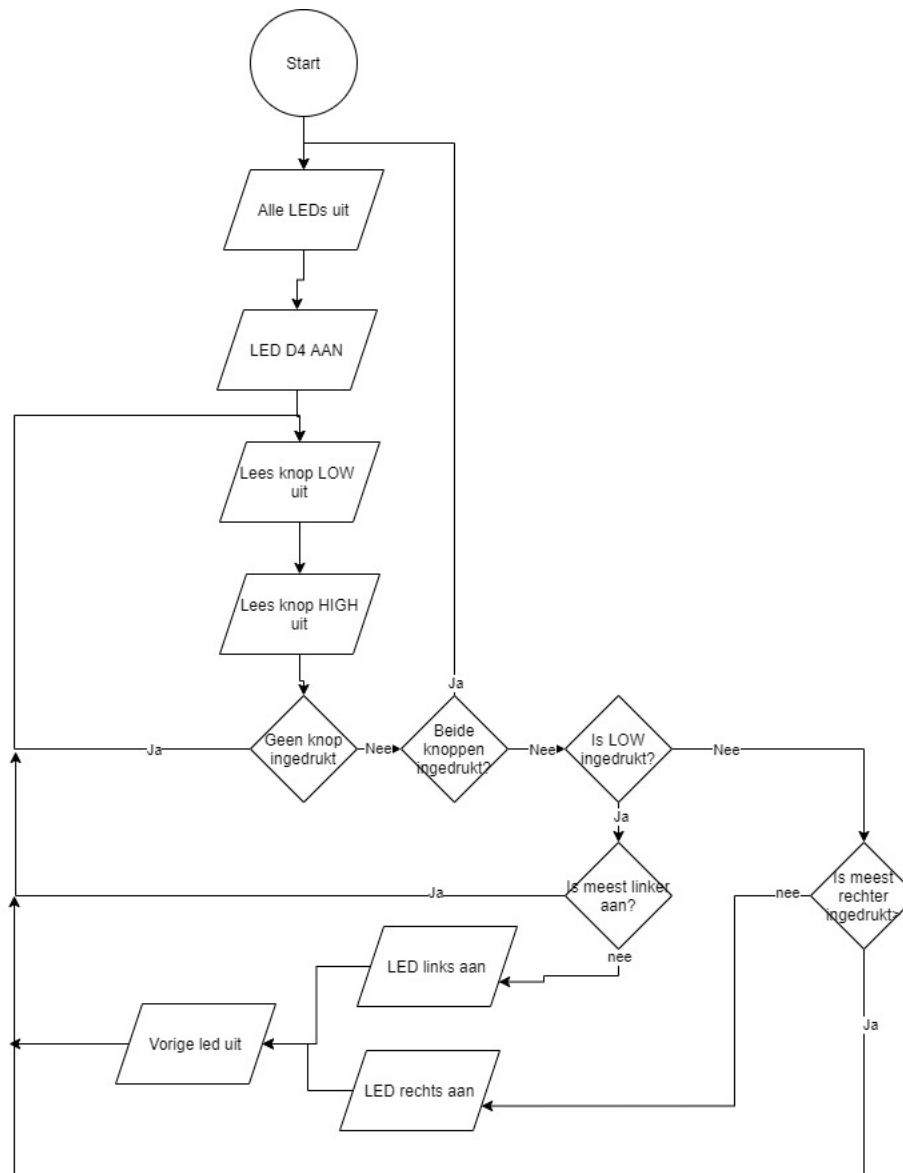
Als de schakelaar losgelaten wordt stopt de looplicht.

7.3.3 Indrukken tellen

Maak een schakeling die telt hoeveel keer je de knop hebt ingedrukt. Let dus op dat als je de knop ingedrukt houdt, dit maar 1x geteld moet worden.

7.3.4 Links of rechts

Sluit twee drukknoppen aan. Led 8 staat in het begin aan. Als je op de ene drukknop druk gaat de Led die aanstaat 1 plaats naar links, Als je op de andere drukknop druk gaat de led die aanstaat 1 naar rechts. Als Led 0 aan staat, kan zal deze blijven branden als de knop naar links ingedrukt wordt. Als Led 15 aanstaan zal deze blijven branden als de knop naar rechts wordt ingedrukt.



7.3.5 Spel met Knoppen en LEDs

Sluit twee drukknoppen aan op de pico. Alle LEDs op de break-out board knipperen om de seconden. 1 knop is om het spel opnieuw op te starten (begint langzaam). 6 Leds Gaan willekeurig aan en uit. De leds blijven in eerste instantie 3 seconden aan, en dan gaan ze uit en gaat de volgende aan. Als LED 2 of LED 4 aan gaat moet op de andere knop gedrukt worden. Als je op tijd ben dan gaat de volgende .1 seconde sneller uit (2.9 seconden aan). Dit gaat net zolang door dat de snelheid 0.5 seconden is.

Als je te laat ben met indrukken... Dan gaan alle LEDs tegelijk knipperen om de seconden, totdat de startknop weer is ingedrukt. Maak eerst een flowchart van het spel, en daarna de code van het spel.