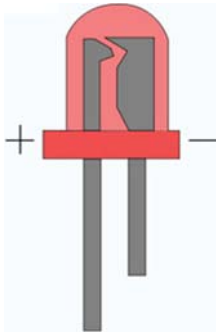


Opdracht 1 Het aansluiten van een LED

Een LED is een diode die licht uitzendt als er stroom door de LED gaat. De LED laat stroom maar door in één richting. De lange poot van de LED moet altijd op de + kant aangesloten worden, de korte poot op de – kant, zie onderstaand figuur.



De stroom door een LED mag meestal maar 20 mA zijn. De spanning over de LED is dan ongeveer 2,0V, deze waarden verschillen een beetje per soort LED, zie onderstaande tabel. De Arduino levert een 5,0 V spanning. De LED moet dus in serie geschakeld worden met een weerstand. De weerstand moet dus minimaal 150 Ω zijn ($R = U / I = 3,0 / 0,020 = 150 \Omega$).

a) Er is geen weerstand aanwezig van 150 Ω maar wel een van 220 Ω. Zoek de weerstand op met behulp van de kleurcode: de eerste ring moet rood zijn, de tweede ring ook en de derde ring bruin (22·10). Een andere mogelijkheid is rood, rood, zwart, zwart.

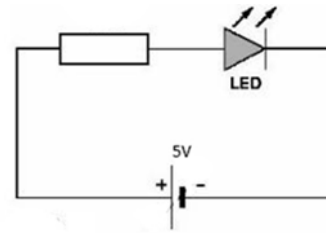
b) Sluit nu de 5V uitgang van de Arduino aan op de + kolom en de GND (ground) uitgang van de Arduino aan op de – kolom.

c) Sluit de LED en de weerstand in serie aan, zie de tekening.

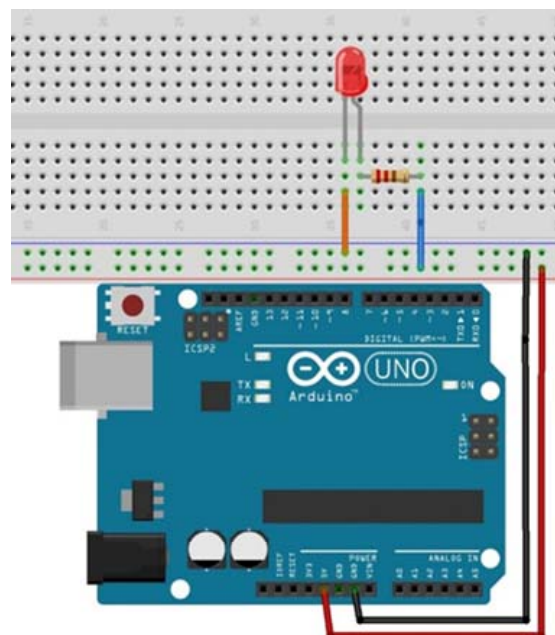
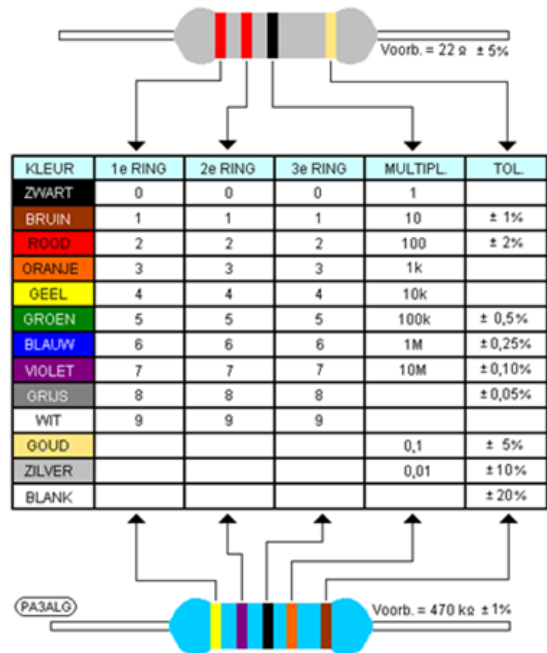
d) Verbind de Arduino via de usb met de computer. Als je het goed hebt gedaan brandt de LED!

Doordat de rode led bij lagere spanning licht uit zendt dan bijvoorbeeld een groene led, kun je een kleinere weerstand bij groene en blauwe led's gebruiken. Zo branden ze uiteindelijk toch nog even fel!

Kleur	Drempelspanning (V)
Blauw	2,3
Groen	2,0
Rood	1,5



KLEURCODE VAN WEERSTANDEN



Opdracht 2 Een knipperende LED

Nu kun je je led wel laten branden, maar daar heb je nog niet veel aan... Een volgende stap is de LED aansturen met behulp van een stukje code. Om de LED aan te sturen met behulp van code moet je een uitvoerpoort (bijvoorbeeld pin 13) van de Arduino verbinden met je LED. De 5V output heb je nu niet nodig, pin 13 levert nu de spanning. In de tekening zie je dat deze wel verbonden is, bij grotere projecten vergeet je snel de 5V, vandaar!

- a) Bouw de opstelling die je ziet in de tekening en sluit de Arduino aan op de computer.

We willen de Arduino aansturen, daarvoor gebruiken we het Arduino programma.

- b) Open het programma en open het script *blink* via: bestand/voorbeelden/basis/blink.

- c) Controleer het script met het vinkje. Mocht het programma niet werken, dan geeft het onderaan een foutmelding weer (het kan zijn dat je de COM-poort moet toewijzen, dit doe je via hulpmiddelen/poort).

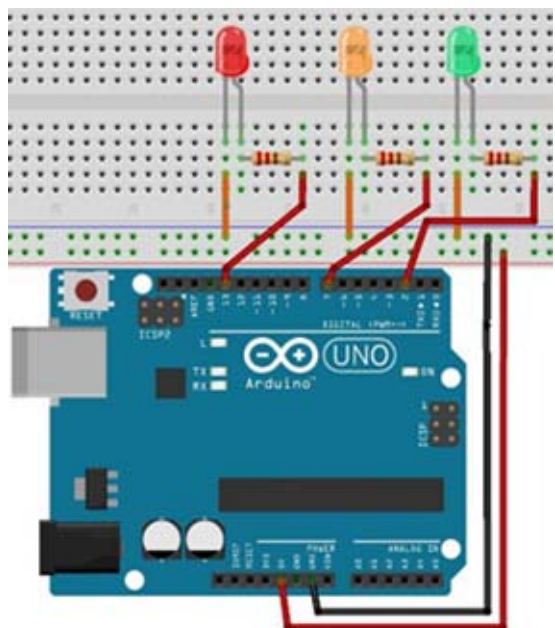
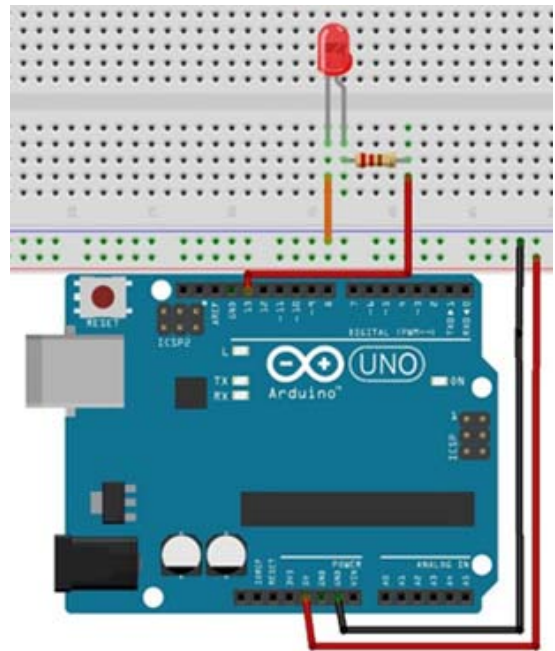
- d) Upload het script naar je Arduino met het teken . (snelcode: ctrl + u)

- e) Beschrijf kort wat je ziet. Probeer wat je ziet te verklaren met behulp van de code.

- f) Verander het script zodat de LED sneller knippert.

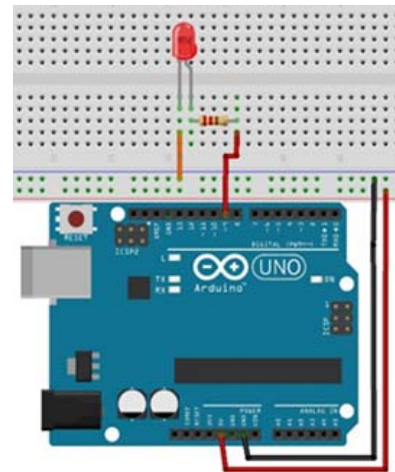
- g) Sluit drie verschillende LED lampjes aan, verander het script zodat ze om de beurt aan staan.

- h) Verander het script en maak een verkeerslicht waarbij oranje maar even aan staat.



Opdracht 3 Een LED dimmen

- Bouw de opstelling die hiernaast staat. Gebruik bij de output een PWM pin, bijvoorbeeld Pin 9 (let op, de LED hoeft niet aangesloten te worden aan de constante spanning, de spanning wordt nu geleverd door pin 9).
- Open het script Fade in de voorbeelden/basis en upload het script.
- Beschrijf wat je ziet en probeer met behulp van de code een te verklaren wat er gebeurt.
- Verander de code zodat de LED sneller volledig brandt en sneller uit is. Let op, er zijn twee manieren! Probeer ze allebei uit.
- In de code staat `analogWrite`. Voorheen hebben we `digitalWrite` gebruikt. Leg uit waarom dat nu niet kan.



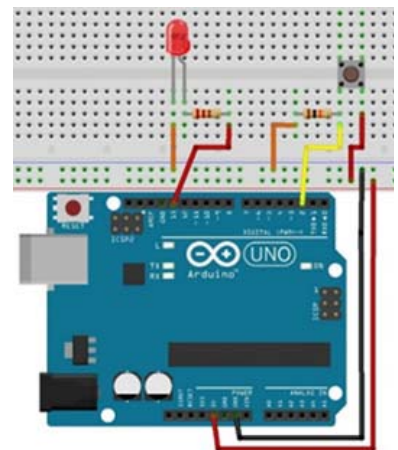
Opdracht 4 Een aan en uit knop voor de LED

We kunnen nu de LED met behulp van de code aan en uit zetten en zelfs dimmen. Maar vaak wil je ook een schakeling handmatig aan en uit kunnen zetten. Daarvoor hebben we een drukknop nodig.

- Bouw de schakeling die hiernaast staat. Let op dat je een grote weerstand gebruikt zodat de te leveren stroom niet te groot is, een Arduino is namelijk slecht in het leveren van grote stroomsterktes.

Het idee is nu dat we pin 2 gebruiken als `INPUT`. Pin 2 meet de spanning op dat punt (vergelijkt deze met 0,0 V). Dit gebeurt met de code `digitalRead()`. Deze kan nu een hoog (5,0 V) of laag (0,0 V) signaal meten (met een analoge pin, A0 t/m A5, kunnen ook tussen gelegen waardes (10 bits) gemeten worden). Pin 2 meet alleen een spanning als de knop (button) ingedrukt wordt.

- Open het script Button via `examples/digital` en upload het script.
- Druk op de knop en controleer wanneer de LED uit is en wanneer deze aan is.
- Pas het script aan zodat de functie van de knop precies omgedraaid wordt.



NB: Met de button is er iets bijzonders aan de hand. Deze heeft namelijk een zogenaamde Bounce. Dit betekent dat de spanning niet direct van 0 naar 5V gaat maar, nog een keer op en neer gaat. Dit komt omdat er in de button een veer zit die op en neer gaat. Bij het gebruik en uitlezen van de button is het dus handig om een `delay` in te bouwen...

