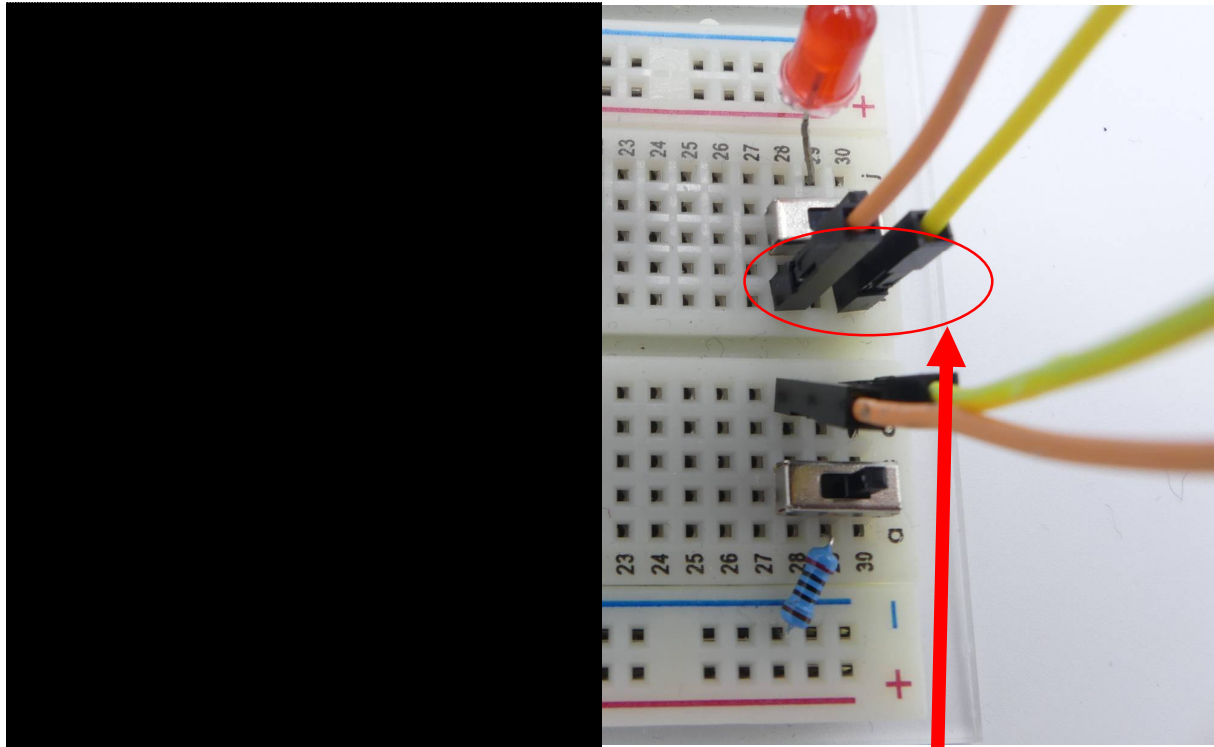


#### DEEL 4: VOOR ALS JE TIJD OVER HEBT: HOTELSCHAKELING MET DRIE SCHAKELAARS

Ga terug naar het eerste plankje. We willen nog een derde schakelaar hebben die je ook kunt gebruiken om altijd het LEDje aan of uit te kunnen zetten.

**OPDRACHT 99:** Maak op het eerste bordje de schakeling op het plaatje hieronder. Dit lijkt heel erg op wat als laatste op dit bordje gedaan hebben. Alleen zitten er nu draden met stekkers in.



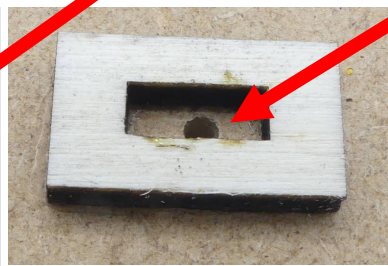
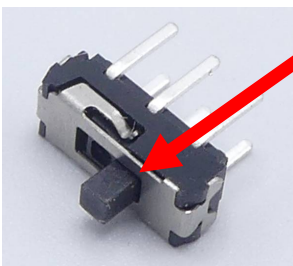
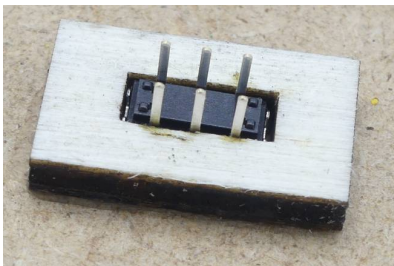
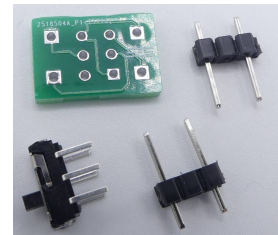
**OPDRACHT 100:** Test of je de LED met beide schakelaars altijd aan en uit kunt zetten

**OPDRACHT 101:** Zet nu de schakelaars zo dat de LED uit is. Verwissel dan de stekkers. Wat gebeurt er met de LED? **Leg aan een begeleider uit hoe dat komt.**

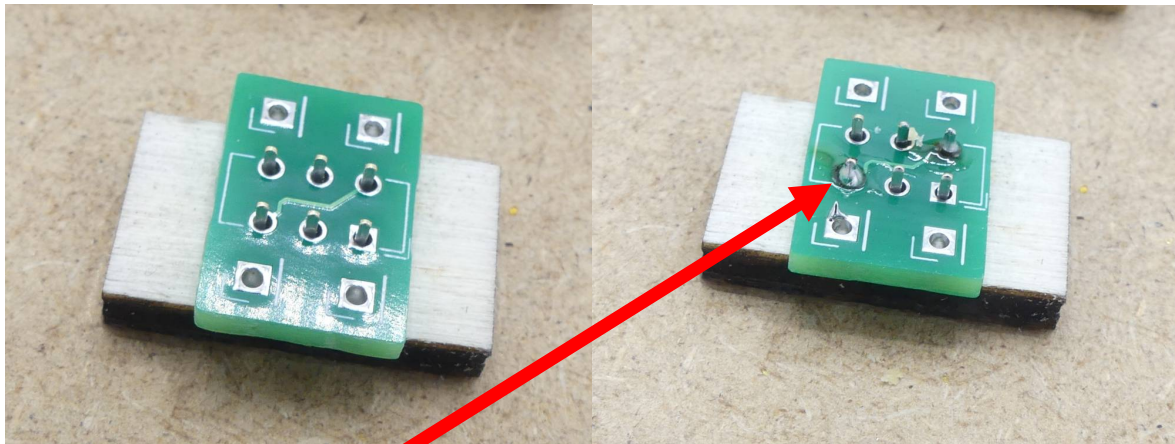
**OPDRACHT 102:** Als we in plaats van de draden er een derde schakelaar in willen zetten, wat moet die schakelaar doen?

**OPDRACHT 103:** We gaan zo'n schakelaar maken. Daarvoor moet je heel precies werken. Ga naar een soldeerplek. Daar vind je het benodigde materiaal.

**OPDRACHT 104:** Leg de schakelaar met de pootjes omhoog in de mal. De hendel van de schakelaar valt in het gat.

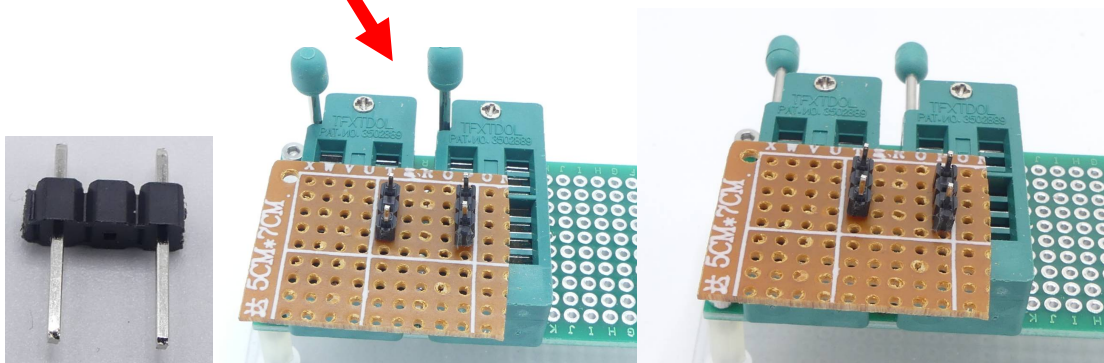


**OPDRACHT 105:** Leg er een groen plaatje er overheen zodat de pootjes van de schakelaar door de gaatjes steken. Zo'n groen plaatje noemen we een printplaat, afgekort PCB (Printed Circuit Board).

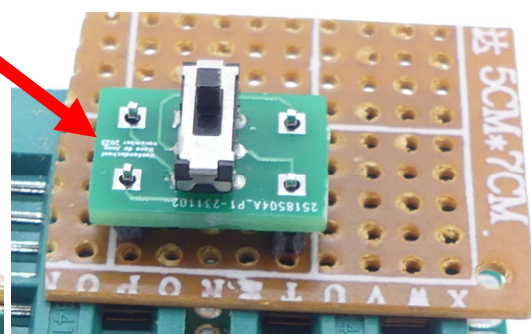
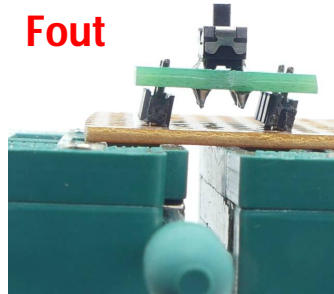


**OPDRACHT 106:** Soldeer eerst één van de pennen op de hoeken. **Als je je soldeerbout tussen de rijen pennen houdt dan is er de minste kans dat het plaatje gaat wippen.**

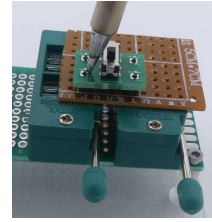
**OPDRACHT 107:** Leg een bruin bordje op de groene klemmen en zet de hendels omhoog. Steek nu de twee blokjes met pennen door het bruine bordje, met 3 gaatjes ertussen. En druk de hendels naar beneden. De pennen zitten nu vastgeklemd.



**OPDRACHT 108:** Leg het groene bordje met de schakelaar op de pennen. Controleer of de pennen goed zitten.

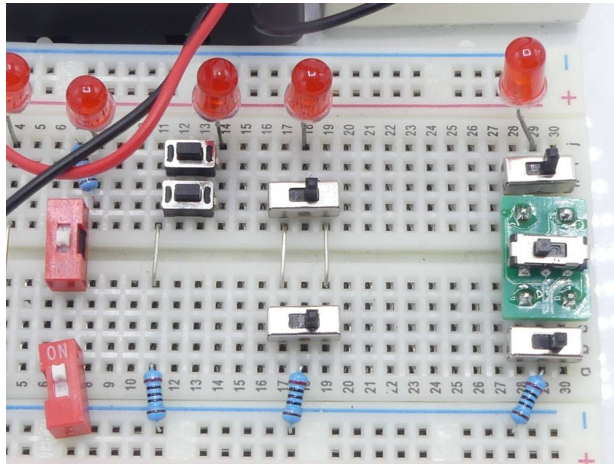


**OPDRACHT 109:** Soldeer het groene plaatje op de pennen. Als je je soldeerbout tussen de pen en de schakelaar houdt, dan is er de minste kans dat het plaatje gaat wippen. Soldeer eerst één pen, controleer of het nog goed zit, soldeer dan de pen er diagonaal tegenover. Controleer weer en soldeer tot slot de laatste twee.



**OPDRACHT 110:** Doe de groene hendels omhoog en haal het bordje met schakelaar en pennen eruit.

**OPDRACHT 111:** Ga terug naar je eigen werkplek.



**OPDRACHT 112:** Haal de twee draden met stekers uit het breadboard en zet het groene bordje op de juiste plaats.

**OPDRACHT 113:** Test uit of het werkt. Kun je met elke schakelaar de LED **AAN** zetten als die **UIT** staat en **UIT** zetten als die **AAN** is?

**OPDRACHT 114:** Zet de **bovenste** en **onderste** schakelaar naar **rechts**.

**OPDRACHT 115:** Zet **middelste** schakelaar zo dat de LED aan is.

**OPDRACHT 116:** Teken in de foto met je **blauwe** markeerstift hoe de stroom loopt.

**OPDRACHT 117:** Doe dat ook in het schema hieronder.

**OPDRACHT 118:** Zet de **onderste** schakelaar naar **links**.

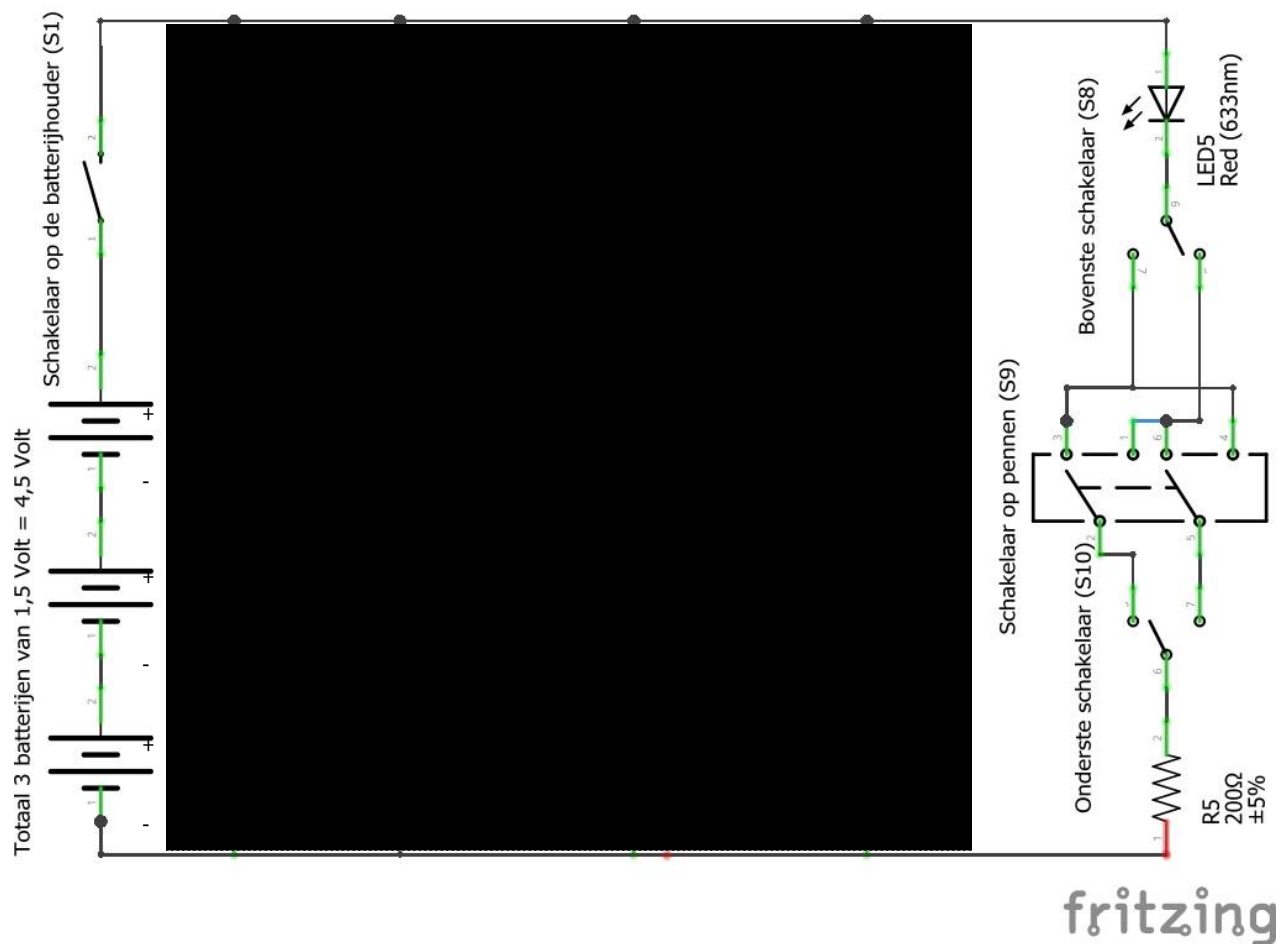
**OPDRACHT 119:** Zet de **middelste** schakelaar om. De LED brandt weer.

**OPDRACHT 120:** Teken nu in de foto met je **gele** markeerstift hoe de stroom loopt.

**OPDRACHT 121:** Doe dat ook in het schema hieronder.

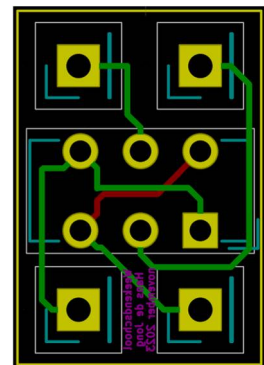
**OPDRACHT 122:** Waar vind je in de praktijk een hotelschakeling met drie (of meer) schakelaars?

**OPDRACHT 123:** Leg aan **een begeleider** uit hoe de schakeling werkt.



Als je dit af hebt, dan is het eerste plankje klaar. Je hebt gemaakt wat in de natuurkundeles is gedaan, maar zelfs nog meer: je hebt ook een tweede hotelschakeling gemaakt met drie schakelaars.

**OPDRACHT 124:** Voor wie heel veel belangstelling heeft: Dit is een tekening van wat in het groene bordje zit. De groene sporen zitten aan de ene kant, de rode aan de andere. Het geel rond de gaten is koper en dat loopt door de gaten naar de andere kant. Je kunt samen **met een begeleider** bespreken hoe dat bordje en de schakelaar samen een kruisschakelaar maken.



Het tweede plankje is ook klaar. Dus inpakken, en als je tijd over hebt nog wat andere dingen.

**OPDRACHT 125:** Ga nu verder met Deel 5 uit je werkboekje