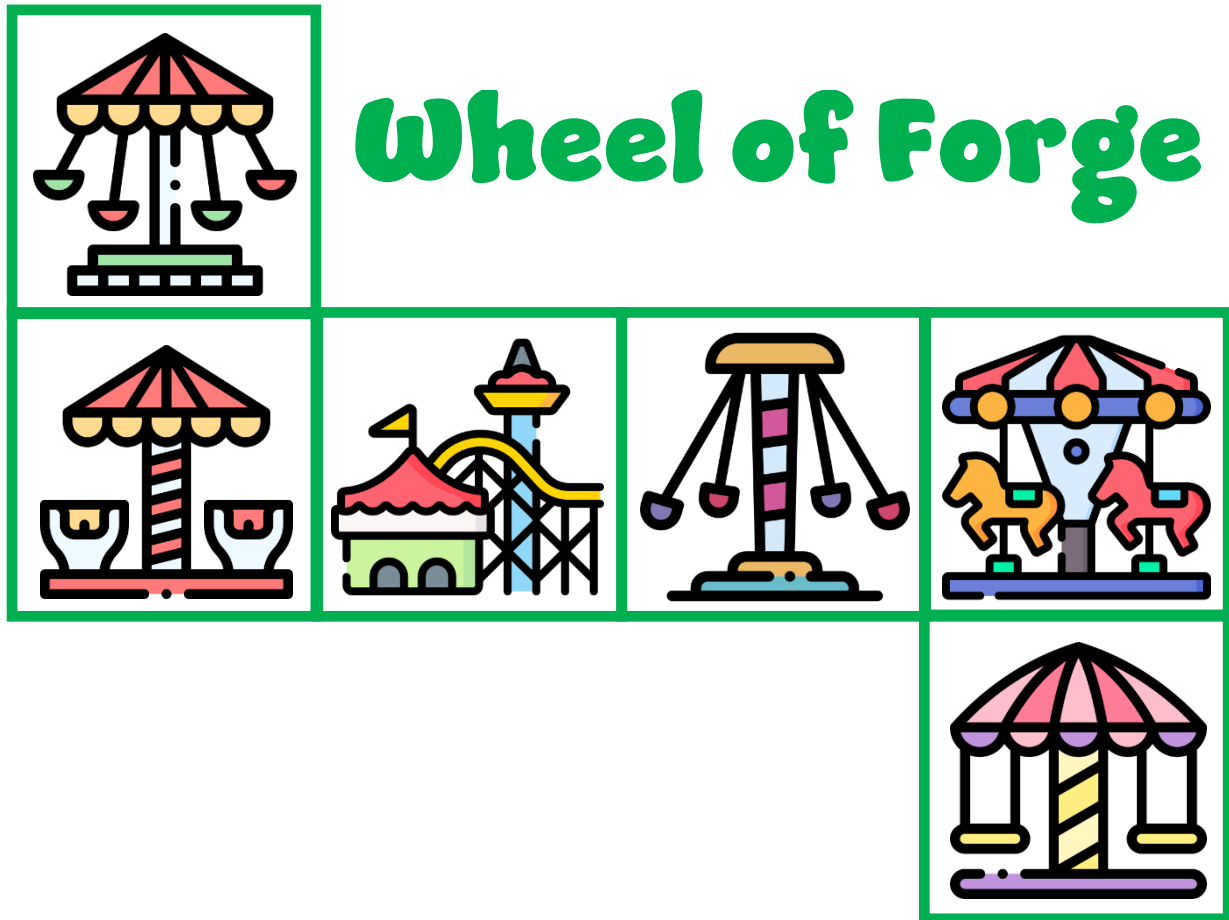




onderzoekskaarten

Klassikale kaart: serie of parallel?

Kaart 1: de snelheid van de motor 1

Kaart 2: de snelheid van de motor 2

Kaart 3: motoren vergelijken

Kaart 4: de draairichting

Kaart 5: het zonnepaneeltje

Kaart 6: een heldere gloeilamp

Kaart 7: één LED laten branden

Kaart 8: meerdere LED aansluiten



Klassikaal: serie of parallel?

Wat heb je nodig?

			
2 gloeilampen 3,5V – 2A	1 batterij 1,5 Volt	1 houders	schakeldraden

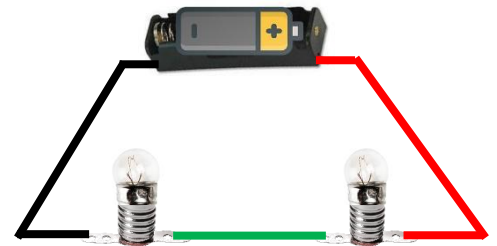
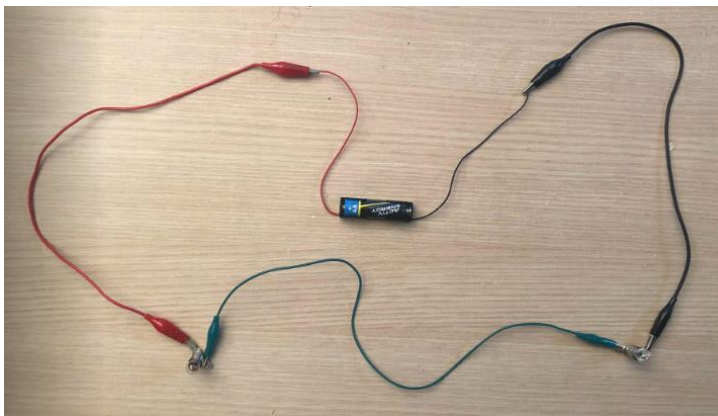
Voorbereiding:

- Draai de gloeilamp vast in de lamphouder.
- Klik de batterijen in de batterijhouder met de **plus - kant** aan de **rode draad**.

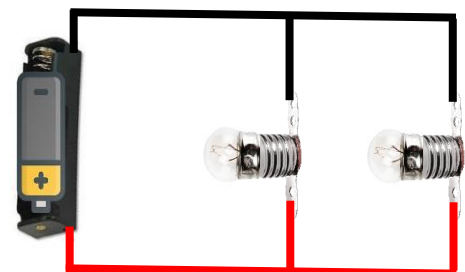
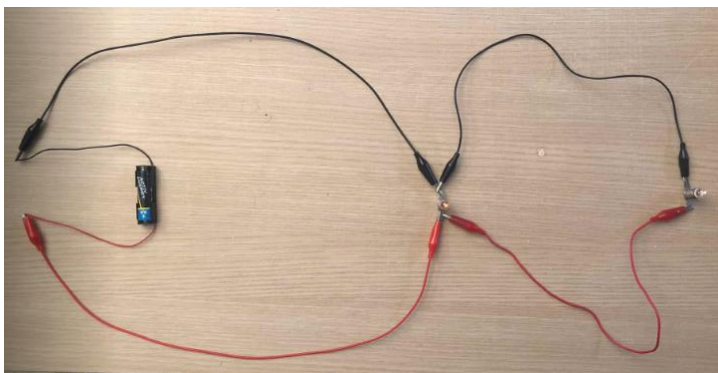
Onderzoeksvraag

Hoe kan ik 2 gloeilampjes laten branden?

Schakelplan 1 – SERIE



Schakelplan 2 – PARALLEL





Onderzoek 1: de snelheid van de motor 1

Wat heb je nodig?

			
schijf 90 gram	3 batterijen 1,5 Volt	3 houders	elektromotor 3 V – 0,2A

Voorbereiding:

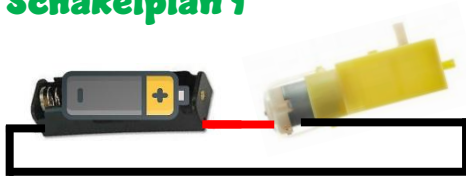
- Klik de batterijen in de batterijhouder met de **plus - kant** aan de **rode draad**.
- Klik de massa (draaischijf) op de motor.
- Leg de motor met het witte pinnetje omhoog.
- De gouden lipjes aan de onderkant van de motor zijn de plus en minpool.



Onderzoeksvraag

Hoe kan ik de snelheid van de motor aanpassen?

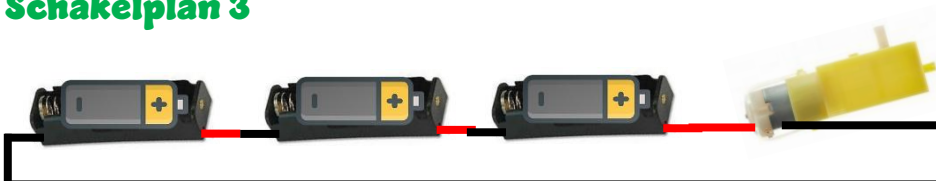
Schakelplan 1



Schakelplan 2



Schakelplan 3





Onderzoek 2: de snelheid van de motor 2

Wat heb je nodig?

				
schijf 90 gram	2 batterijen 1,5 Volt	2 houders	elektromotor 2 V – 0,02A	weerstand 10 Ohm

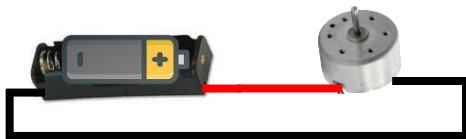
Vorbereiding:

- Klik de batterijen in de batterijhouder met de **plus - kant** aan de **rode draad**.
- Klik de massa (draaischijf) op de motor, zo kan je zien hoe snel hij draait.

Onderzoeksvraag

Hoe kan ik de snelheid van de motor aanpassen?

Schakelplan 1



Schakelplan 2



Schakelplan 3



Schakelplan 4





Onderzoek 3: motoren vergelijken

Wat heb je nodig?

					
schijf 90 gram	schijf 90 gram	2 batterijen 1,5 Volt	2 houders	elektromotor 3 V – 0,2A	elektromotor 2 V – 0,02A

Voorbereiding:

- Klik de batterijen in de batterijhouder met de **plus - kant** aan de **rode draad**.
- Klik de massa (draaischijf) op de motor, zo kan je zien hoe snel hij draait.
- Maak schakeling 1 en 2 op hetzelfde moment om te **vergelijken**.
- Leg de motor met het witte pinnetje omhoog.
- De gouden lipjes aan de onderkant van de motor zijn de plus en minpool.



Onderzoeksvraag

Wat is het verschil tussen de twee motoren?

Schakelplan 1



Schakelplan 2



Wat zit er in de gele **behuizing**?
Laat ons eens kijken.
Wat weet je hierover?





Onderzoek 4: de draairichting

Wat heb je nodig?

				
massa 90 gram	1 batterij 1,5 Volt	1 houder	elektromotor 2 V – 0,02A	drukknop schakelaar

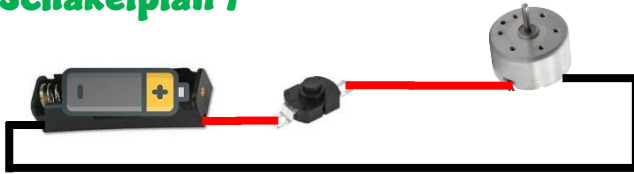
Voorbereiding:

- Klik de batterijen in de batterijhouder met de **plus - kant** aan de **rode draad**.
- Klik de massa (draaischijf) op de motor, zo kan je zien hoe snel hij draait.

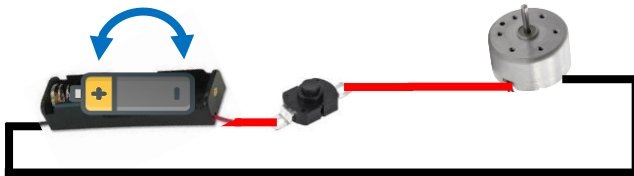
Onderzoeksvraag

Hoe kan ik de draairichting van de motor veranderen?

Schakelplan 1



Schakelplan 2



Schakelplan 3





Onderzoek 5: het zonnepaneeltje

Wat heb je nodig?

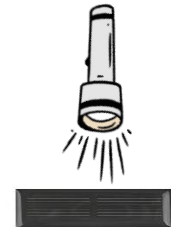
 massa 20 gram	 zonnepaneel 0,5V – 0,25A  zaklamp	 1 gloeilamp 3,5V – 2A	 elektromotor 2V – 0,02A	 1 LED (wit) 3V – 0,02A	 1 zoemer 1,5V – 0,015A
---	--	---	---	--	--

Voorbereiding:

- Het lange pootje van de LED is de **pluspool**, verbind deze met de pluspool.
- Het korte pootje van de LED is de **minpool**.

Zaklamp:

- Maak **een schakeling** die je op de kaart ziet.
- Schijn **loodrecht** op het zonnepaneeltje.
- Schijn **schuin** op het zonnepaneeltje.
- Schijn **vlakbij** (aan het oppervlak van) het zonnepaneeltje.
- Schijn **op een afstand van ongeveer 5 cm** op het zonnepaneeltje.
- Schijn **op een afstand van ongeveer 10 cm** op het zonnepaneeltje.



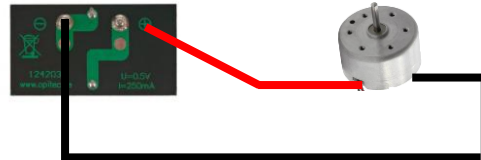
Onderzoeksvragen

Welke verbruiker werkt ook op zonne-energie?

Schakelplan 1



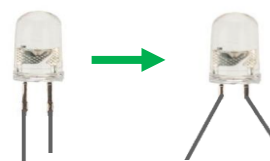
Schakelplan 2



Schakelplan 3



Schakelplan 4



Tip: plooi de pootjes van de LED wat open.



Onderzoek 6: een heldere gloeilamp

Wat heb je nodig?

				
1 gloeilamp 3,5V – 2A	2 batterijen 1,5 Volt	2 houders	weerstand 10 Ohm	drukknop schakelaar

Voorbereiding:

- Draai de gloeilamp vast in de lamphouder.
- Klik de batterijen in de batterijhouder met de **plus - kant** aan de **rode draad**.

Onderzoeksvraag

Hoe kan ik de lichtsterkte van de gloeilamp veranderen?

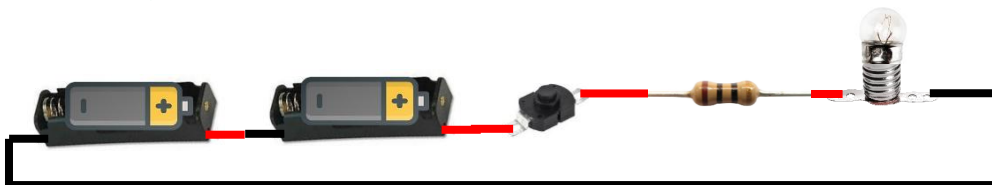
Schakelplan 1



Schakelplan 2

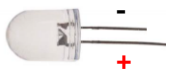


Schakelplan 3



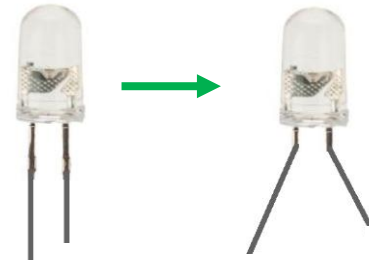
Onderzoek 7: één LED laten branden

Wat heb je nodig?

		
1 LED (wit) 3V-0,02A	2 batterijen 1,5 Volt	2 houders

Voorbereiding:

- Klik de batterijen in de batterijhouder met de **plus - kant** aan de **rode draad**.
- Het lange pootje van de LED is de **pluspool**. Het korte pootje is de **minpool**.
- Bij een **snijpunt** zet je klemmetjes op elkaar.
- Plooi de pootjes van de LED een beetje open.



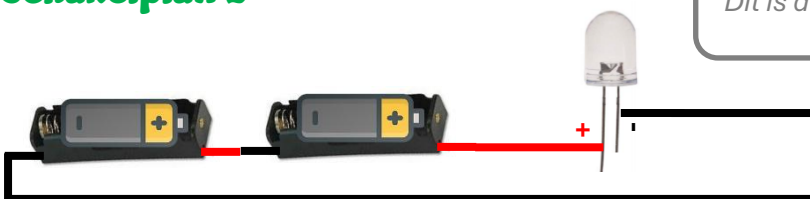
Onderzoeksvraag

Hoe moet ik de batterijen aansluiten om een LED te laten branden?

Schakelplan 1



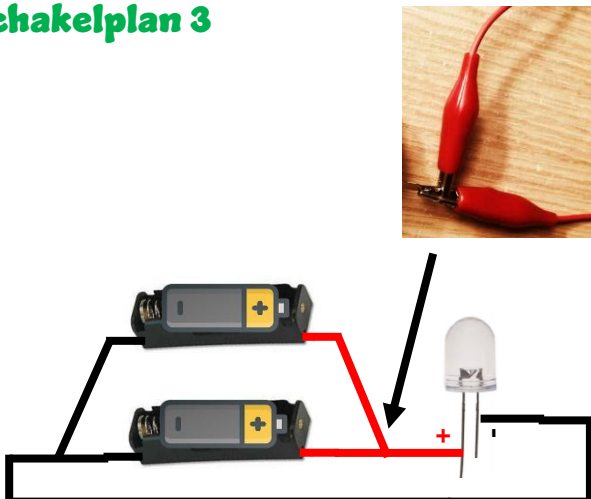
Schakelplan 2



De batterijen staan in **SERIE**. Dit is de serieschakeling.



Schakelplan 3

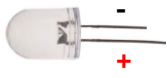


De batterijen staan in **PARALLEL**. Dit is de parallelschakeling.



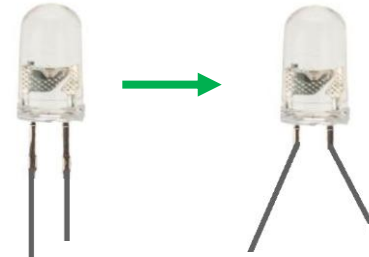
Onderzoek 8: Meer LED aansluiten

Wat heb je nodig?

		
2 LED (wit) 3V-0,02A	2 batterijen 1,5 Volt	2 houders

Voorbereiding:

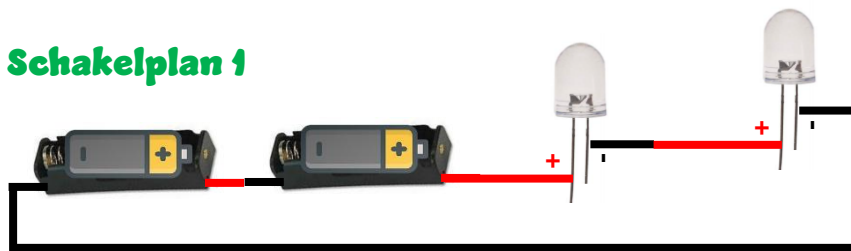
- Klik de batterijen in de batterijhouder met de **plus - kant** aan de **rode draad**.
- Het lange pootje van de LED is de **pluspool**. Het korte pootje is de **minpool**.
- Bij een **snijpunt** zet je klemmetjes op elkaar.
- Plooi de pootjes van de LED een beetje open.



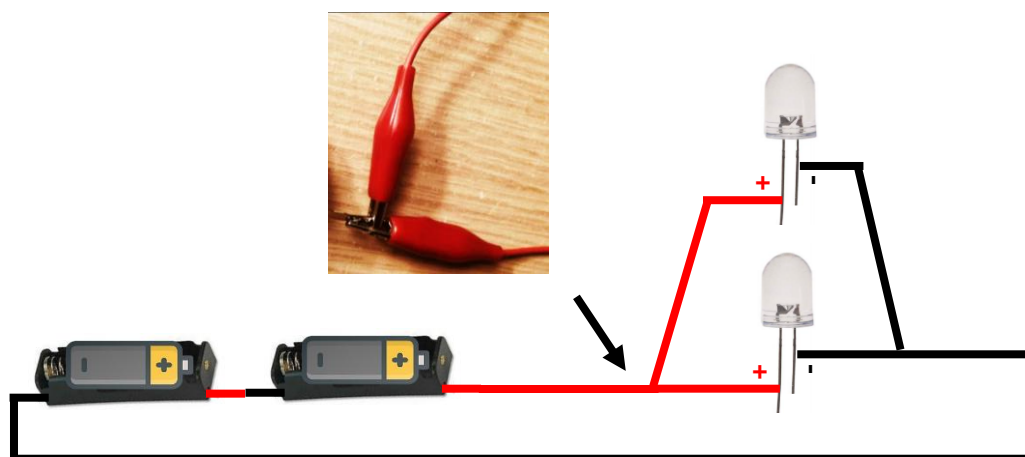
Onderzoeksvraag

Hoe kan ik meerdere LED laten branden?

Schakelplan 1



Schakelplan 2



Op de eerste prent schakel je de LED in **SERIE**.
Schakel je de plus aan de plus en min aan de min? Dat heet **PARALLEL**.
Dat zien we bij de tweede prent. Wat werkt beter?

