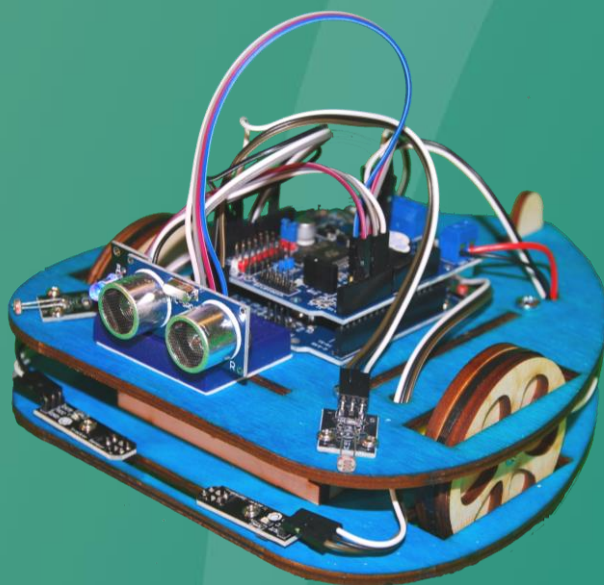


Leaphy Original

Werkboek

voor Leaphy Easybloqs software



LEAPHY 
Robotica voor iedere leerling

Leaphy Original - Werkboek - Inleiding

Hoe werkt dit boek?

Dit boek bevat lessen voor de onderwijsrobot Leaphy Original. De lessen zijn onderverdeeld in levels. Ieder level introduceert nieuwe vaardigheden en kennis. Zo raak je stap voor stap thuis in de robotica.

Geen paniek

Leaphy doet niet altijd meteen wat je wil. Daarom kun je er zoveel van leren.

Dus:

Ga lekker proberen. Maak rustig fouten en los ze weer op. Zo kom je steeds verder.

Tips en oplossingen

Loop je echt vast in een level?

Op het Leaphy-forum vind je tips van andere Leaphy-bouwers: forum.leaphy.nl.

In het rode oplossingenboekje staan ook voorbeeldprogramma's die je weer op weg helpen.

Arduino-techniek

De Leaphyrobot werkt met een Arduino mini-computer. Arduino wordt door professionele ontwerpers en technici over de hele wereld gebruikt. Werk er voorzichtig mee, dan heb je er lang plezier van.

En dan nu: lekker aan de slag....geniet ervan!

Het team van Stichting Leaphy

Robotontwerp Leaphy Original: Olivier van Beekum, Vroukje van der Vliet & Hannah Kersbergen

Lesmateriaal - concept en uitwerking: Roeland Smith

Vijfde druk - februari 2021 © Stichting Leaphy

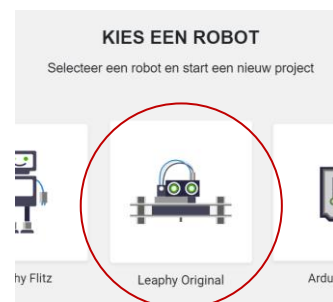
Level 1 – Bouwen en Programmeren

Bouw je Leaphy Original met de instructiefilm op de Leaphy Original Bouwpagina op www.leaphy.nl.

Programmeer je Leaphy Original daarna met behulp van de levels uit dit werkboek.

Level 1.0 – Software instellen

- Installeer Leaphy Easybloqs (www.leaphy.nl)
- Veiligheidsblokkade op pc? Zie instructie op website.
- Start Easybloqs en kies 'Leaphy Original'.



Level 1.1 – Vijf soorten programmeerblokken

Je komt ze in dit werkboek allemaal tegen. Hou je ervan om vooraf te weten wat er komen gaat? Hier staan ze bij elkaar met een korte uitleg.

Het hoofdprogramma: alles wat hier in staat, wordt naar je robot geüpload.

Gele Denkstap-blokken: Orde in je programma: In welke volgorde gebeurt alles? En hoe lang of tot welke gebeurtenis moet iets doorgaan? Vanaf level 1.

Blauwgroene Robotblokken: Hiermee geef je directe opdrachten aan je robot. Je haalt er ook informatie van sensoren mee op. Vanaf level 1.

Groene Getalblokken: Hiermee kun je sensoren en getallen vergelijken. Vanaf level 1.

Ook kun je ermee rekenen.

Bij de lichtgroene blokken zit ook een 'dobbelsteen'. In level 3 kom je dat tegen.

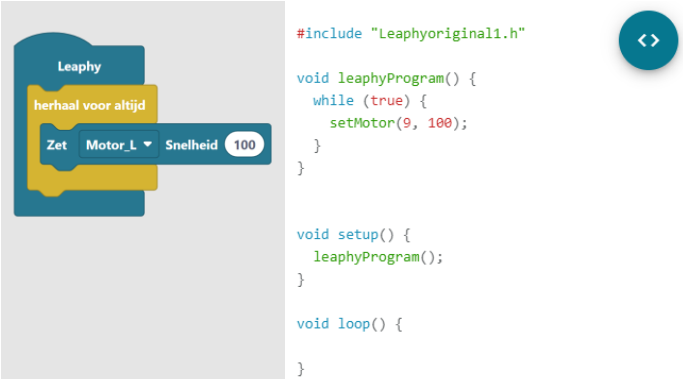
Lichtblauwe blokken: hiermee kun je stukjes programma die je vaker gebruikt met één simpel blokje invoegen. Vanaf level 2.

Je kunt zelf Variabelen maken. In level 3 leer je waarvoor dat handig is en hoe dat werkt.

Level 1 – Bouwen en Programmeren

Level 1.2 – Code kijken

Met een druk op de ronde knop rechtsboven, krijg je de code te zien die straks op je robot gezet wordt.



```
#include "Leaphyoriginal1.h"

void leaphyProgram() {
  while (true) {
    setMotor(9, 100);
  }
}

void setup() {
  leaphyProgram();
}

void loop() {
}
```

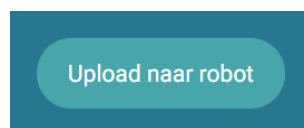
Level 1.3 – Code uploaden

Sluit je Leaphy aan met de USB-kabel. Druk op 'upload naar robot'-knop.

Easybloqs gaat nu kijken op welke USB-poort je robot is aangesloten en de code uploaden.

Bij oudere Windows-versies moet soms nog een driver worden geïnstalleerd. Dat doet Easybloqs voor je. Je krijgt je een melding, drukt op 'Ok' en na afloop op het kruisje. Apple heeft de juiste drivers in principe al. Werkt het niet? Kijk op de leaphy.nl voor tips.

Lukt het uploaden echt niet? Check (evt. met een systeembeheerder) of de USB-poorten wel open staan. (Soms worden deze afgesloten ivm beveiliging. Maar Leaphy is niet gevaarlijk...



Level 1.4 – Blokjes opruimen

Blokjes gooi je snel weg met 'delete'.

Ook kun je ze helemaal naar links slepen, tot het handje een rood kruisje krijgt.

Het Leaphy-blok kun je niet weggoien.

Het bakje rechtsonder is een soort schatkist: wat je daarin bewaart, kun je later weer ophalen.



Level 2 – Schijnen & Rijden

De Leaphy heeft een RGB-ledje: een lampje met rood, groen en blauw. Daarmee kun je alle kleuren mengen. Ook kan Leaphy rijden én objecten ontwijken met zijn motoren en de ultrasone afstandsensoren. In dit level leer je hiermee werken.

Level 2.1 – Kleuren testen

Maak en upload dit programma. Zo test je het rode lampje. Klopt het niet? Sluit opnieuw aan:

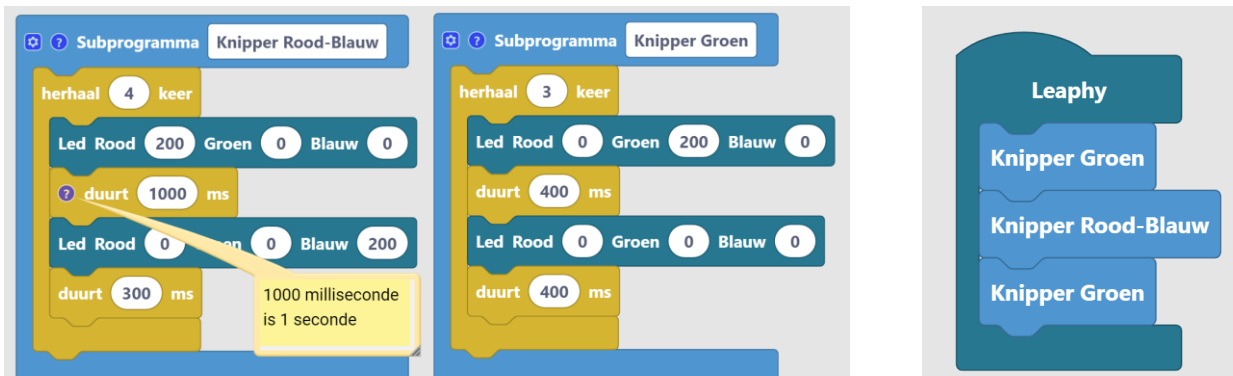
Shield	RGB-LED
GND	— (min)
3	B lauw
5	G roen
6	R ood

Test nu ook Groen en Blauw.

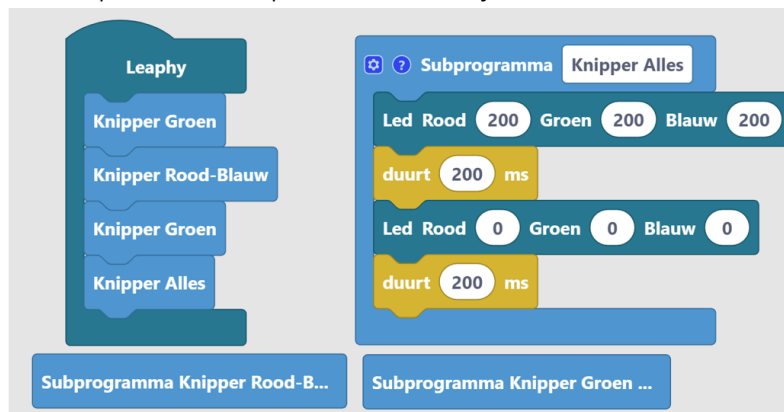
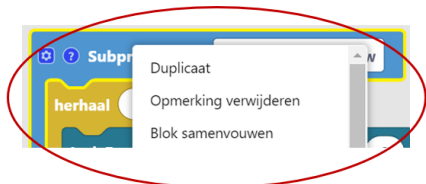


Level 2.2 – Lichtshow

Maak met de Eigen Blokken knipperblokjes en maak daar een lichtshow mee. Bedenk er zelf meer. Kun je ook roze maken? Of oranje? Kijk ook op www.rgbcolorcode.com.



Met de rechtermuisknop kun je blokken 'dupliceren' = kopiëren. Ook kun je blokken 'samenvouwen'.



Level 2 – Schijnen & Rijden

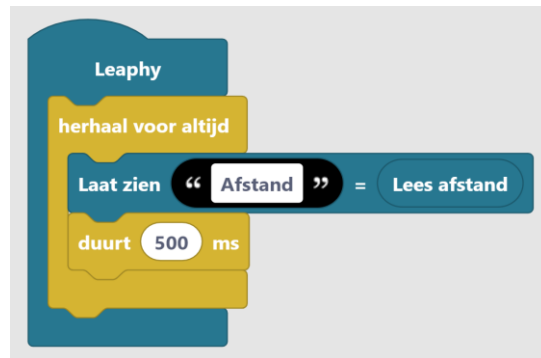
Level 2.3 - Afstandssensor

Met dit programma kun je de metingen van de afstandssensor rechtsonder op je scherm zien. Druk op de ronde Code-knop als je ze niet ziet!

(Oja, de usb-kabel moet erin zitten.)

Zie je alleen maar **1313**? Dan werkt je sensor niet goed.

- Controleer met het schema of je de draden goed hebt aangesloten.
- Kijk of de draden in het breadboard recht achter de sensorpinnen staan.
- Druk het shield goed aan.
- Test met een andere sensor.

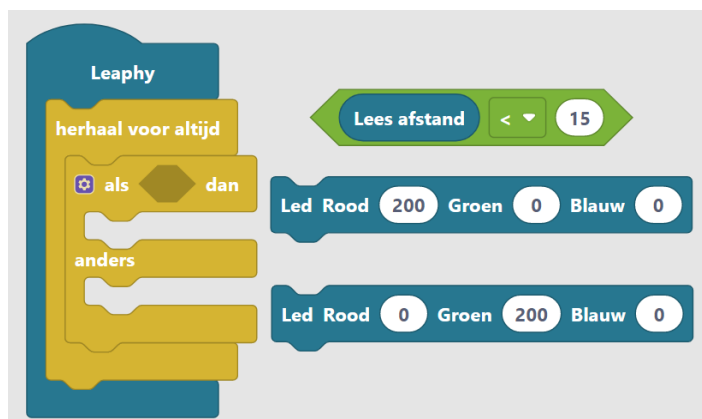


Shield – gele pinnen	Afstandssensor
+ plus	Vcc
R return	Trig
T rigger	Echo
G round	GND

Level 2.4 – Alarm!

Maak een programma waarbij het lampje van kleur verandert, als je je hand ervoor houdt.

Handig voor straks: sla je programma op!



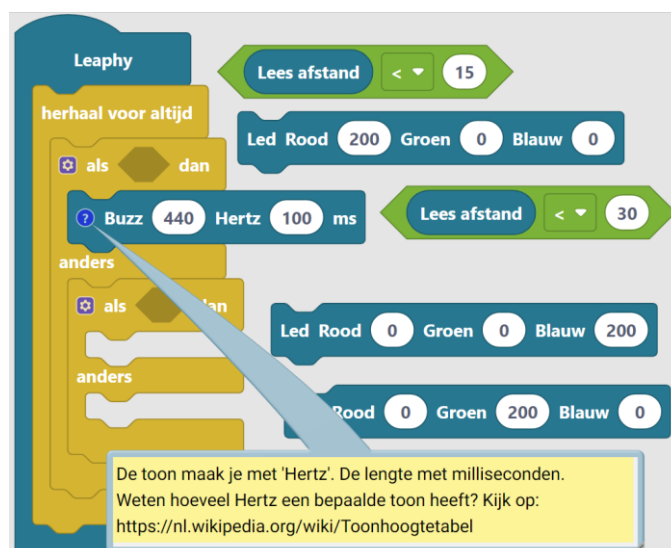
Level 2.5 – Alarm in drie stappen

Maak met de blokken hiernaast een programma dat het volgende doet:

Staat er niks voor de sensor?
Groen licht!

Komt iets binnen de 30 centimeter?
Blauw licht!

Komt iets binnen de 15 centimeter?
Rood licht mét een korte 'buzz'.



De toon maak je met 'Hertz'. De lengte met milliseconden.
Weten hoeveel Hertz een bepaalde toon heeft? Kijk op:
<https://nl.wikipedia.org/wiki/Toonhoogtetabel>

Level 2 – Schijnen & Rijden

Level 2.6 - Motorcontrole

Zet dit programma op je Leaphy. Zet de schakelaar daarna 'AAN'. Rijdt hij met zijn sonar-oogjes naar voren? Dan kloppen de draadjes.

Draait een motor de verkeerde kant op? Wissel dan van die motor het zwarte en rode draadje om op het shield.

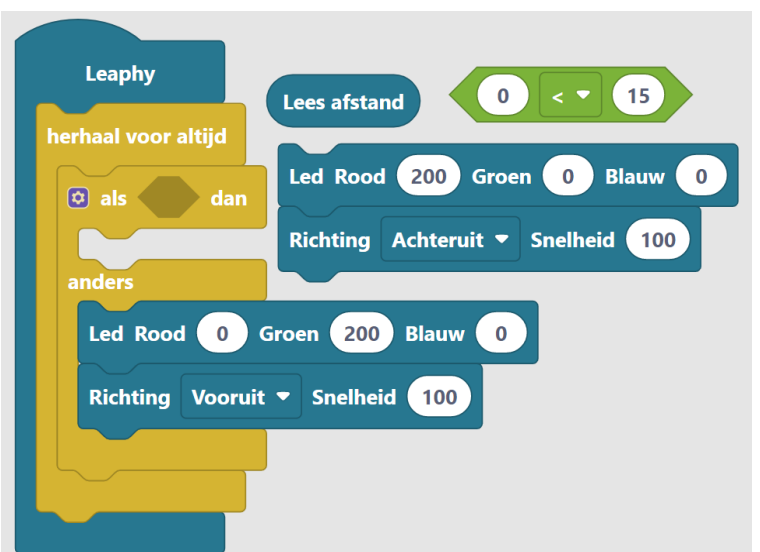


Level 2.7 - Achteruit bij gevaar

Maak een programma:
Vooruit rijden bij géén gevaar.
Achteruit bij wél gevaar.

Vul zelf in bij hoeveel centimeter Leaphy moet 'schrikken'.

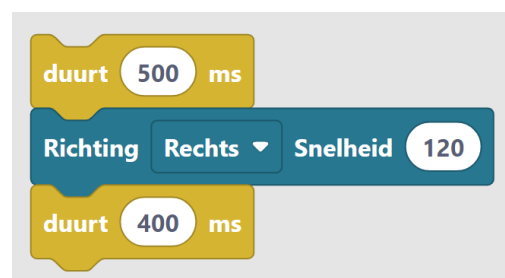
Gebruik het programma uit level 2.4.
Doe daar nu motorblokken bij. Je kunt de led-blokjes gewoon laten staan.



Level 2.8 – Rijden en Ontwijken

Alleen achteruit rijden helpt maar half tegen botsen. Leaphy moet na het achteruit rijden ook een bochtje maken om weg te komen. Geef daarvoor de blokken hiernaast een goede plek in het programma uit level 2.7. Bedenk dus zelf waar ze moeten.

Je kunt de lengte van de tijdblokjes aanpassen om andere effecten te krijgen.

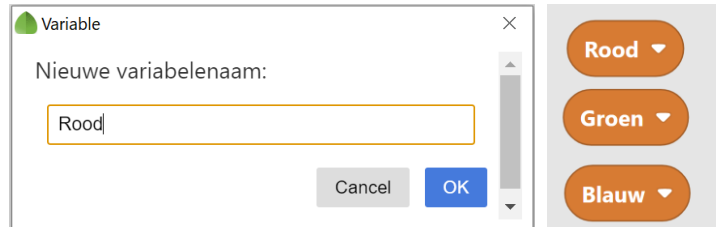


Level 3 – Robot met karakter

Dieren zijn verrassend en onvoorspelbaar. Ze zijn dus leuk om naar te kijken.
In dit level ga je jouw Leaphy ook karakter geven door hem onvoorspelbaar te maken.

Level 3.1 - Willekeurige kleuren 1

Maak zelf de variabele 'Rood' aan bij 'Variabelen'.
Maak ook 'Groen' en 'Blauw' aan.



Level 3.2 - Willekeurige kleuren 2

Maak nu een programma dat iedere twee seconden een nieuwe kleur maakt.

Welke kleuren zie je allemaal langskomen?



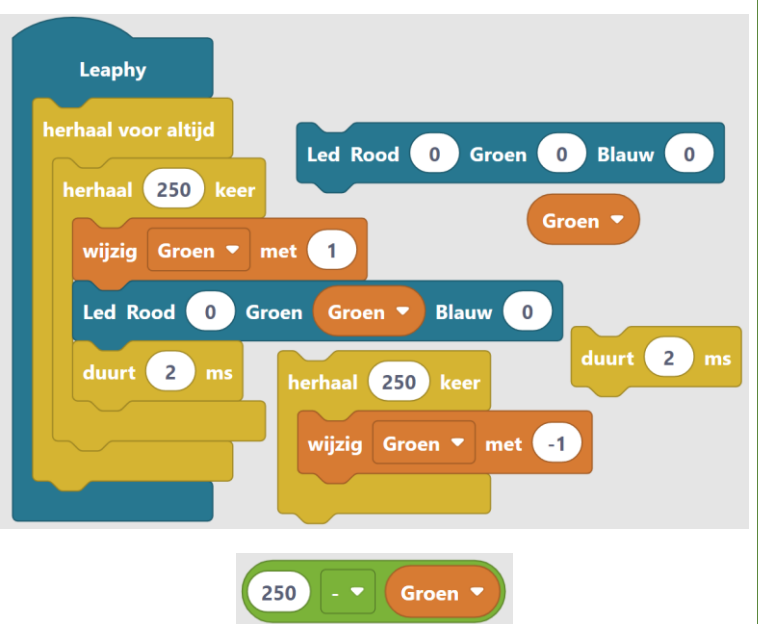
Level 3.3 - Kleurengolf

Met variabelen maak je ook kleuren die zachtjes aangaan.
Dat zie je hiernaast.

Zorg nu met de andere blokken dat hij ook weer zachtjes uitgaat. En weer aan. En weer uit.

Experimenteer met de wachttijd voor een goed resultaat.

Als je het rekenblokje hiernaast nu in één van de andere kleuren plakt, zal je zien dat die kleur precies andersom aan- en uitgaat.



Level 3 – Robot met karakter

Level 3.4 – Willekeurige rijsnelheid

Gebruik het programma uit level 2.7 en ook de blokken hiernaast.

Laat Leaphy telkens met een willekeurige snelheid achteruit rijden.

Laat Leaphy na iedere ontwijk-actie met een willekeurige snelheid weer vooruit rijden.

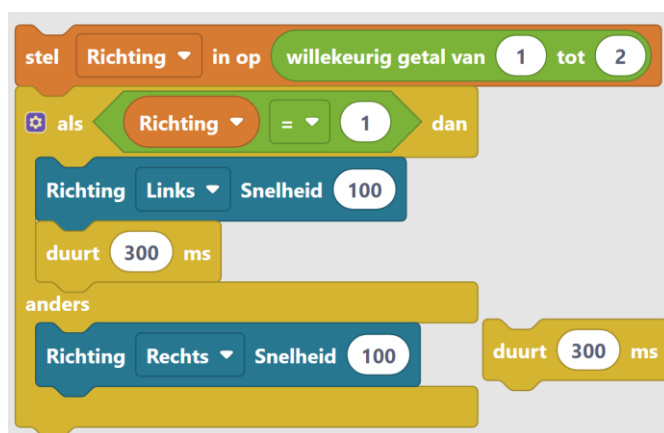
Maak ook de draaisnelheid willekeurig.



Level 3.5 - Willekeurig links of rechts 1

Laat Leaphy willekeurig een kant kiezen om op te draaien: links of rechts.

Voeg daarvoor de blokken hiernaast op de juiste plek toe aan het ontwijkprogramma uit level 2.7.



Level 3.6 - Willekeurig links of rechts 2

Er is ook een ándere manier om je Leaphy willekeurig een kant op te laten draaien. Daarvoor gebruik je een trucje uit de wiskunde.

Probeer de blokken hiernaast maar eens in je ontwijk-programma te plaatsen.

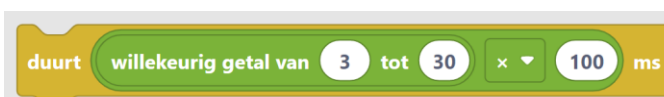
Vergeet niet ook een wachttijd toe te voegen.



Level 3.7 - Willekeurig wachten

Je merkt: de wachttijd is belangrijk voor het gedrag van je robot. De wachttijd kun je ook willekeurig maken.

Met een rekentrucje zorg je ervoor dat het mooi in stapjes van 100 milliseconden opbouwt, zodat het ook echt opvalt.



Level 4 – Lijnvolgers

Leaphy kan verschillende sensoren gebruiken. In dit level leer je werken met actieve infrarode sensoren: zij zenden licht uit en meten hoeveel licht er teruggekaatst wordt. Zo kan Leaphy een lijn volgen.

Level 4.1 – Sensoren bevestigen

Op www.leaphy.nl vind je een instructiefilmpje voor het vastmaken van de lijnvolgers.

Zonder filmpje proberen? Kan prima! Vastklikken, schroefje erin. Klaar. Het aansluitschema van de snoertjes vind je bij level 4.2.

Tip: bij een dunne lijn kun je de sensoren dichter naar elkaar toe vastmaken. Dat rijdt nog soepeler!



Level 4.2 – Sensoren aansluiten

Het filmpje laat zien hoe je de sensor aansluit.

Gebruik per sensor een setje van drie vrouwtje-vrouwtje-draadjes.

Voor de zekerheid staat hiernaast het schema.

Lees altijd goed wat er bij de pinnen staat.

Je sluit de sensoren aan op de twee eerste rijtjes 'zwart-rood-wit'.

Shield	Verbind	Lijnsensor
Zwarte GND-pin	>>>>	GND
Rode 5+-pin	>>>>	VCC
Witte communicatie-pin	>>>>	OUT

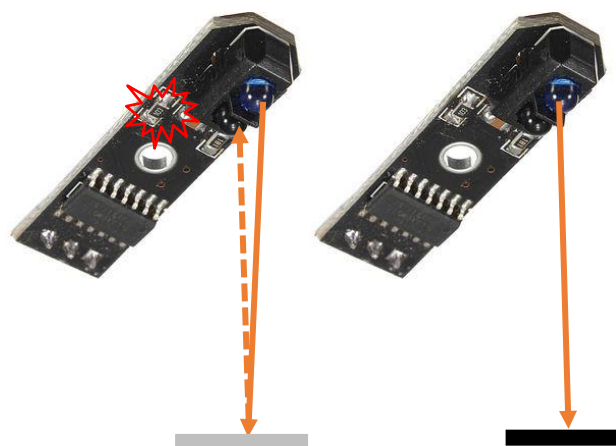
Lijnsensor links Lijnsensor rechts

Level 4.3 – De lijnvolgsensor testen

De lijnvolger werkt zodra hij stroom krijgt. Ook zonder programma.

Het lichtblauwe ledje zendt infrarood licht uit. Als dat op een oppervlak met een lichte kleur valt, kaatst het terug naar het zwarte ontvangertje. Je ziet het op de sensor zelf: er gaat een heel klein rood ledje branden.

Test het maar met je hand of een vel wit papier.



Level 4 – Lijnvolgers

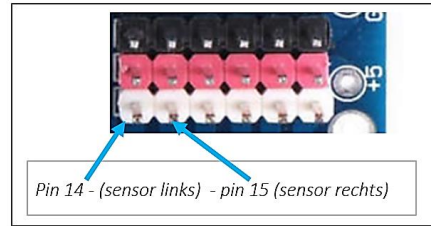
Level 4.5 – De lijnvolgers uitlezen

Sleep twee digitale leesblokjes naar het programmeerveld. Voor iedere sensor eentje.

Vul nu de juiste pinnummers in. De linker sensor zit -als het goed is- op de eerste witte pin.

Dat is digitale pin 14.

En de rechter sensor zit ernaast op digitale pin 15.



Lees digipin 14 ▾

Lees digipin 15 ▾

Level 4.6 – Even lezen!

De lijnvolg sensoren zijn 'digitaal'. Dat betekent dat ze maar twee soorten signaal kunnen geven.

Gaat het rode sensorledje aan? Dan stuurt hij een **1** naar de witte signaalpin op de Leaphy.

Ziet de sensor zwart of niks? Dan gaat er een **0** naar de Leaphy.

1 = WAAR = JA Het licht kaatst wel terug, dus de sensor ziet een licht gekleurd oppervlak.

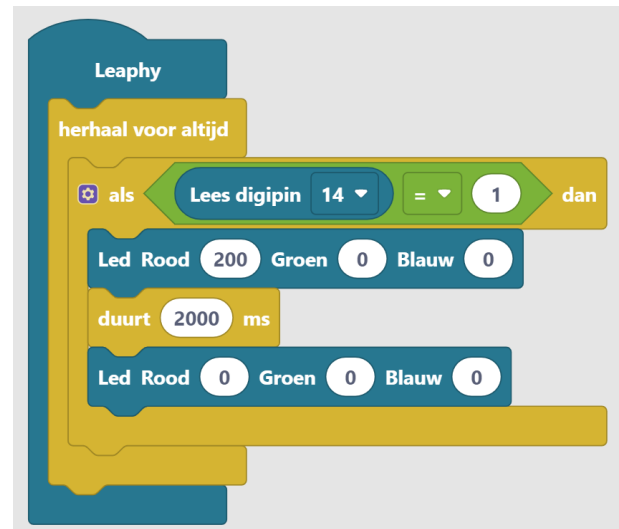
0 = ONWAAR = NEE Het licht kaatst niet terug, dus de sensor ziet een zwart oppervlak óf lucht.

Level 4.7 – Leaphy-ledje reageert op sensoren

Test met het programma hiernaast of de sensor op digitale pin 14 goed samenwerkt met je Leaphy.

Test de sensor op digipin 15 met dit programma. De waarde van de sensor doet samen met het X-teken het ledje direct aan én uit, zonder Als-Dan-blok.

Zo maakt wiskunde je code korter!



Level 4 – Lijnvolgers

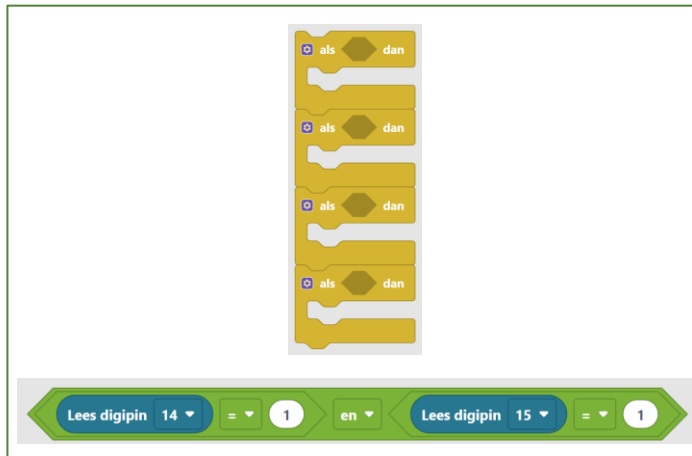
Level 4.8 - Belangrijke blokken

Je hebt twee sensoren die allebei **1** of **0** kunnen aangeven. Dat geeft vier situaties:

- 1) Links 0 & rechts 0
- 2) Links 0 & rechts 1
- 3) Links 1 & rechts 1
- 4) Links 1 & rechts 0

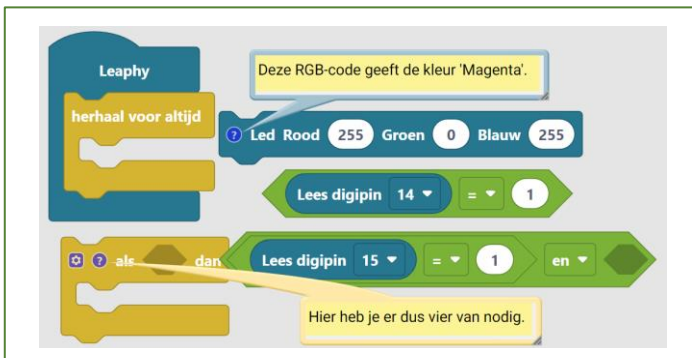
Gebruik daarom vier ALS-DAN-blokken.

Je Leaphy moet telkens reageren op twee signalen tegelijk. Gebruik daarvoor het EN-blok.



Level 4.9 – Vier situaties met vier led-kleuren

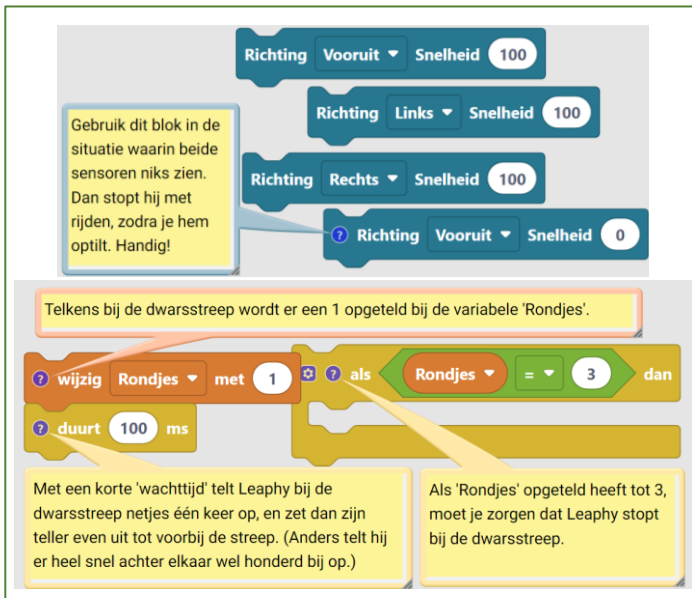
Maak met vier ALS-DAN-blokken en de EN-blokken een programma waarmee het ledje bij elk van de vier situaties (zie level 4.8) een andere kleur krijgt.



Level 4.10 – Volg de lijn

1. Laat Leaphy een zwarte lijn van tape volgen over een wit oppervlak. Gebruik level 4.9.
2. Maak nu een dikke dwarsstreep op de lijn. Laat Leaphy hier stoppen.
3. Laat Leaphy drie rondjes rijden en dan stoppen bij de stopstreep. Maak daarvoor een variabele.

Tip: bewaar je programma's voor later!



Help! De sensoren zien de lijn niet!

Reageren de sensoren niet op de lijn? Soms komt dat door infrarood licht van de zon of felle lampen.

Je kunt met tape aan de bumper van je Leaphy de sensoren een beetje afschermen.

Ook kan de afstand tot de lijn iets te klein zijn. Je kunt de staartsleutel omdraaien (korte stukje onder) of hem eruit halen.

Lekker tinkeren dus! (Kijk ook op forum.leaphy.nl!)

Level 5 – Lichtsensoren

In dit level leer je werken met lichtsensoren; dat zijn lichtgevoelige weerstanden. Hoe meer licht erop valt, hoe groter de stroom is die ze doorlaten. Je kunt Leaphy ermee naar het licht laten rijden.

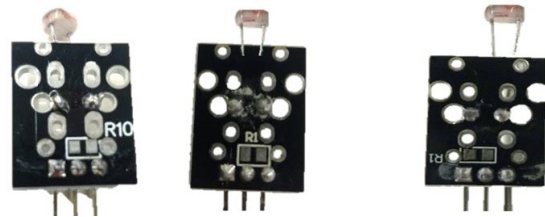
Level 5.1 – Check eerst! Welk type sensor heb jij?

Soms krijgt Stichting Leaphy nét iets andere soorten lichtsensoren binnen. Die moet je anders aansluiten. Even goed opletten dus!

Kijk ook het instructiefilmpje op de bouwpagina van de Leaphy Original: www.leaphy.nl/leaphy-original

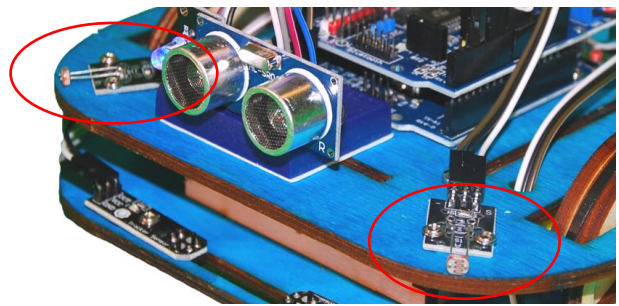
Type 1

Type 2



Level 5.2 – Sensoren bevestigen

Maak met een priem of een kleine boor gaatjes in het bovenblad en schroef de lichtsensoren op je Leaphy. Laat ze allebei een beetje schuin naar de zijkant kijken.



Level 5.3 – Sensoren aansluiten

Schuif per sensor een setje van drie draden op de rij zwart-rood-wit-pinnen van het Shield. Schuif de uiteindes daarna op de sensorpinnen. Gebruik de kolom van **jouw type sensor!**

Shield	Type 1	Type 2
Zwarte GND-pin	Middelste pin	Middelste pin
Rode 5+-pin	— (min)	S
Witte pin	S	— (min)

Lichtsensor links Lichtsensor rechts

Level 5.4 – Sensoren uitlezen

De lichtsensoren zijn **analoog** en niet digitaal (zoals de lijnvolgers)

Je gebruikt wél dezelfde witte communicatie-pinnen, maar er zijn twee dingen die anders gaan:

1. Je gebruikt de analoge uitleesblokjes.
2. Je gebruikt de analoge pin-nummers.

Hiernaast zie je een overzicht van de pin-nummers. Dat is handig voor als je later meer sensoren (of servo-motors) wilt gebruiken.

Lees anapin A2 ▼

Lees anapin A3 ▼

	Analoog uitlezen	Digitaal uitlezen	Digitaal aansturen
5	19	19	19
4	18	18	18
3	17	17	17
2	16	16	16
1	15	15	15
0	14	14	14

Level 5 – Lichtsensoren

Level 5.5 – Wat meten we?

De lichtsensoren zijn dus analoog. Ze geven veel meer informatie dan digitale sensoren.

Op de Leaphy zijn dat waardes tussen de 0 en de 1024.

Test met dit programma uit of je sensoren het doen.

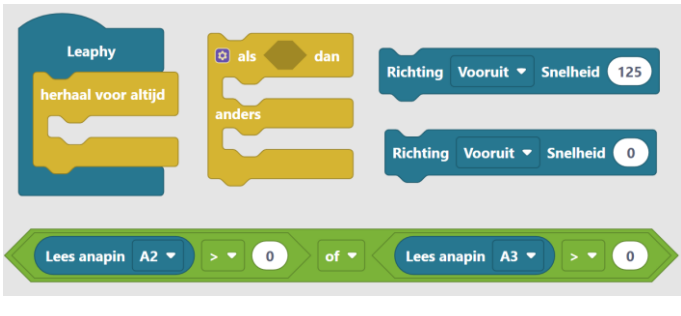
En bij welk licht je welke waardes krijgt.



Level 5.6 – Leaphy lichtgevoelig

Maak een programma waarbij Leaphy gaat rijden als je met een zaklamp op één van de sensoren schijnt.

Vul zelf een 'drempelwaarde' in.



Level 5.7 – Van licht ga je harder

Maak en koppel de variabele 'Snelheid' aan de waarde van de lichtsensor op pin 2. Je Leaphy gaat harder als het lichter wordt!

Uitdaging: kun je dit idee verwerken in het ontwerp-programma uit level 2.8?

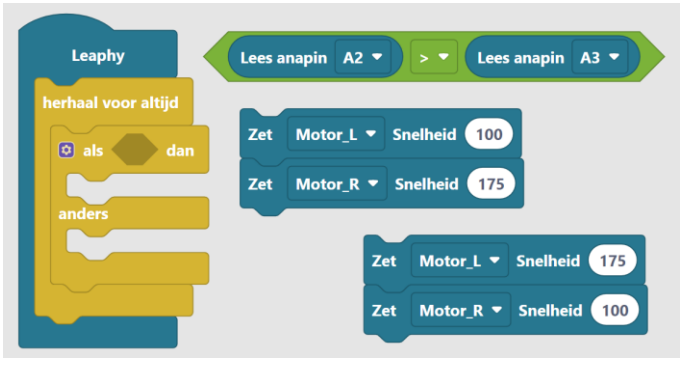


Level 5.8 – Lichtvolger

Je laat Leaphy naar het licht rijden, door de waardes van de twee sensoren met elkaar te vergelijken en de linker en de rechter motor verschillende snelheden te geven.

Werkt het? Volgt hij ook een zaklamp?

En: Kun je hem ook naar het donker laten rijden?



Level 6 – Lijntrein

Met behulp van de sonar kun je een lijnvolgende Leaphy voorzien van een antibotsstelsysteem. Het gevaar is echter dat Leaphy tijdens het remmen de lijn kwijtraakt. Een mooie uitdaging dus!

Level 6.1 – Lijnvolger – basic

Maak een lijnvolgprogramma zoals in level 4.10

Level 6.2 – Antibotstelsysteem 1

Als Leaphy nu een langzamere Leaphy op de lijn nadert, wil je dat hij even stopt. Maar: hij moet wél op de lijn blijven.

De stuurfunctie moet dus áánblijven en de vooruit-rijfunctie moet even úit.

Dat kan met een variabele voor de snelheid. We noemen hem 'S'.

Zet dit programma onderdeel op een logische plek in het lijnvolgprogramma uit level 4.10.

Voeg nu de variabele 'S' toe in het juiste motor-commandoblok. Werkt het? Misschien moet je de sonar iets richten op het frame van de voorliggende Leaphy.

Of je zet een klein 'schermpje' op de voorliggende Leaphy om de geluidsgolven te weerkaatsen



Level 6.3 – Antibotstelsysteem 2

Je ziet dat de Leaphy nu eventjes helemaal stopt bij botsinggevaar.

Kun je hem ook alleen iets laten afremmen?

Of: bij 15 centimeter afremmen en bij 10 cm stoppen?



LEAPHY NEXT LEVEL?

Jammer! Dat was het laatste level...of niet?

Nee! Want Stichting Leaphy publiceert online regelmatig **nieuwe levels** voor je Leaphy Original.

Je vindt ze op www.leaphy.nl!

Ook vind je er voor een paar euro leuke uitbreidingsets!

Trots op jouw Leaphy? Post een filmpje op het Leaphy-forum: **forum.leaphy.nl**

Daar vindt je ook tips en leuke ideeën van anderen.

Veel plezier!

Het team van Stichting Leaphy

Stichting Leaphy is blij met de hulp van:

