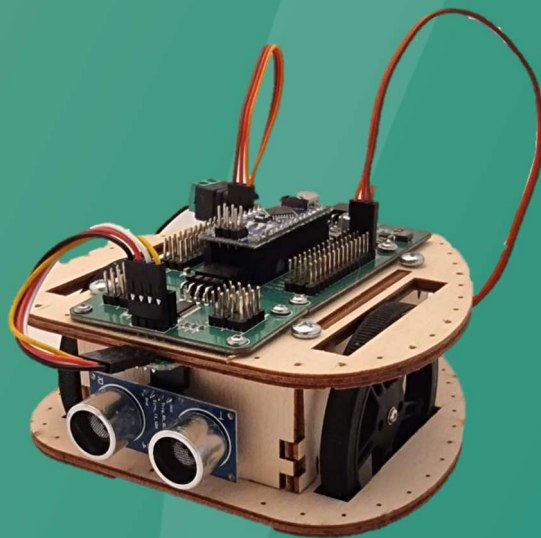


Leaphy Starling Werkboek

Leaphy Murphy



LEAPHY
Robotica voor iedere leerling

Leaphy Starling - Werkboek - Inleiding

Hoe werkt dit boek?

Dit boek bevat lessen voor de onderwijsrobot Leaphy Starling. 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 te vinden op Discord vind je tips van andere Leaphy-bouwers. In het rode oplossingenboekje staan ook voorbeeldprogramma's die je weer op weg helpen.

Arduino-techniek

De Leaphyrobot werkt met een nano mini-computer oorspronkelijk bedacht door Arduino. 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

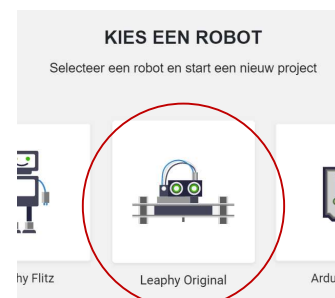
*Robotontwerp Leaphy Starling: Olivier van Beekum, Vroukje van der Vliet & Hannah Kersbergen
Lesmateriaal - concept en uitwerking: Olivier van Beekum en Roeland Smith
Eerste druk - oktober 2024 © Stichting Leaphy*

Level 1 – Bouwen en Programmeren

Bouw je Leaphy Starling met de **bouwfilm** op de Leaphy Starling Bouwpagina op www.leaphy.nl.
Programmeer je Leaphy Starling daarna met behulp van de levels uit dit werkboek en de instructie video's op Leaphy.nl

Level 1.0 – Software instellen

- Ga naar Leaphyeasybloqs.com kies de Nano omgeving en je kan aan de slag!
- Er is ook een downloadversie van Leaphy Easybloqs, zie hiervoor leaphy.nl.



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

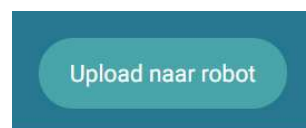
Met een druk op de ronde knop met de twee pijltjes rechtsboven, krijg je de code te zien die straks op je robot gezet wordt.



Level 1.3 – Code uploaden

Sluit je Leaphy aan met de USB-kabel. Druk op 'upload naar robot'-knop rechtsboven Easybloqs gaat nu kijken op welke USB-poort je robot is aangesloten en de code uploaden. Bij sommige Windows-versies moet soms nog een driver worden geïnstalleerd, je vindt deze in Easybloqs onder 'meer' bovenaan in de taakbalk.

Apple en Chrome books hebben de juiste drivers al. Werkt het niet? Zie dan ons forum of neem contact op met onze helpdesk: helpdesk@leaphy.nl



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 weggooien.

De rugzak linksonder is een soort schatkist: wat je daarin bewaart, kun je later weer ophalen.



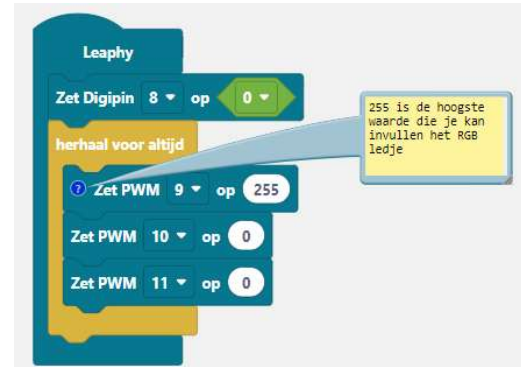
Level 2 – Schijnen & Rijden

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 afstandsensor. In dit level leer je hiermee werken.

Level 2.1 – Kleuren testen

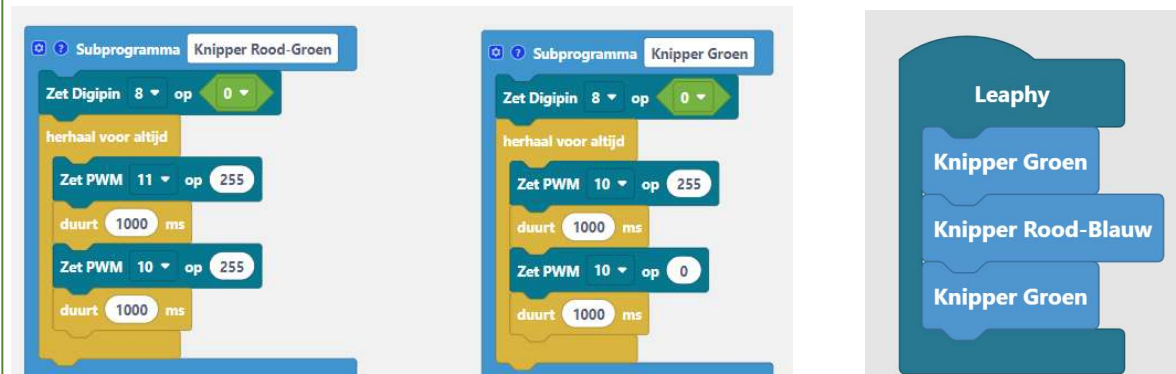
Sluit een RGB lampje aan volgens het schema hieronder. Maak en upload het programma hiernaast. Test of je het ledje blauw ziet worden.

Shield	RGB-Led
8	- (min)
9	B (Blauw)
10	G (Groen)



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? Op internet zijn er allerlei RGB kleurcode programma's te vinden.



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 knop 'Toon op scherm' als je ze niet ziet.

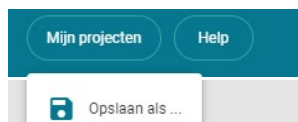
Let op, de usb-kabel moet erin zitten om een sensor uit te kunnen lezen.



Level 2.4 – Alarm!

Maak een programma waarbij het lampje aan gaat, als je je hand voor de ultrasoon sensor (de 'oogjes' aan de voorkant) houdt.

Vergeet niet je robot aan te zetten. Handig voor straks: sla je programma op!

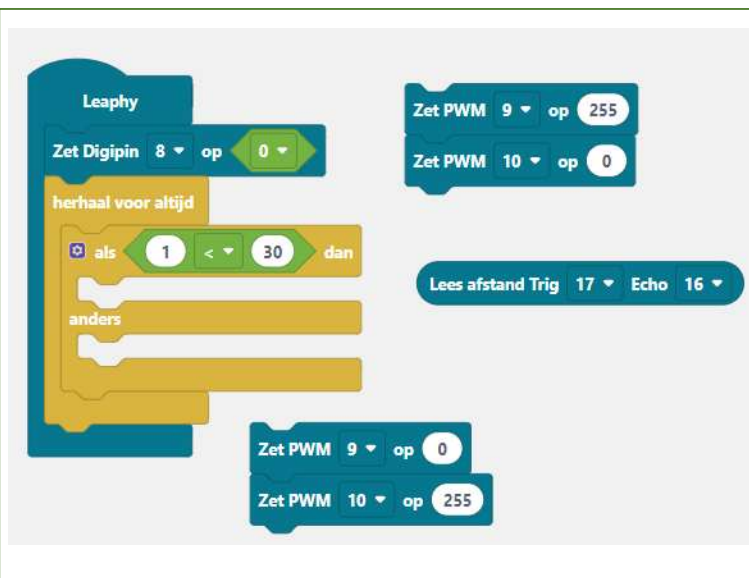


Level 2.5 – Alarm in drie stappen

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!



Level 2 – Schijnen & Rijden

Level 2.6 - Motorcontrole

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

Draait een motor de verkeerde kant op? Wissel dan de draden van de motoren links en rechts.



Level 2.7 - Achteruit bij gevaar

Maak een programma:

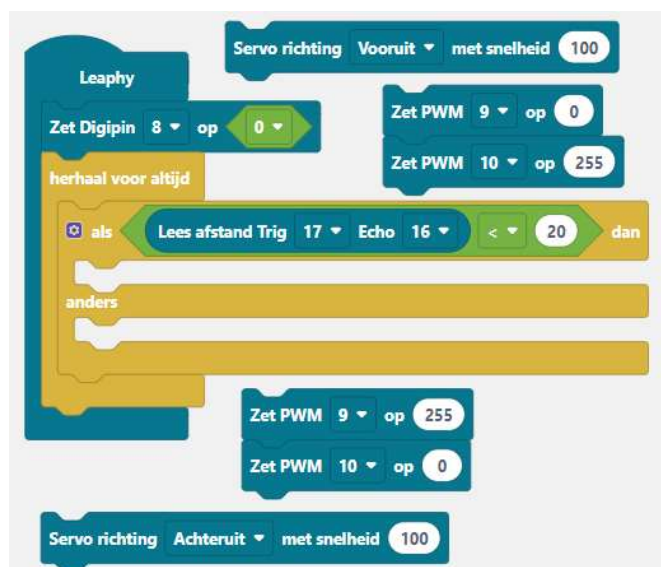
Vooruit rijden bij géén gevaar.

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 en onderzoek welke waarden je in moet vullen.

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



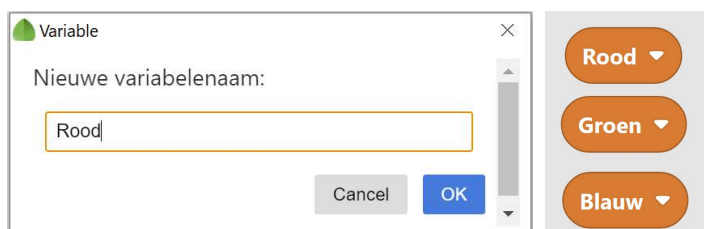
Level 3 – Robot met karakter

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'.

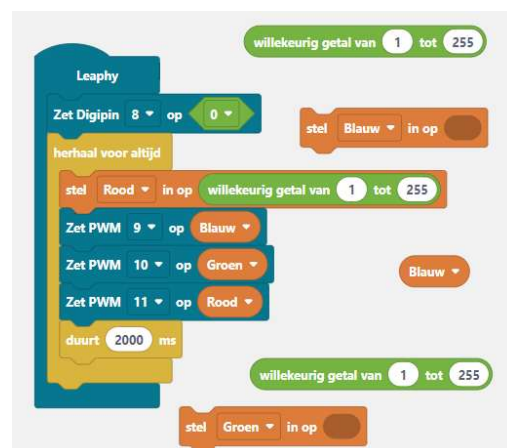
Maak ook 'Groen' en 'Blauw' aan.



Level 3.2 - Willekeurige kleuren 2

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

Welke kleuren zie je allemaal langskomen?

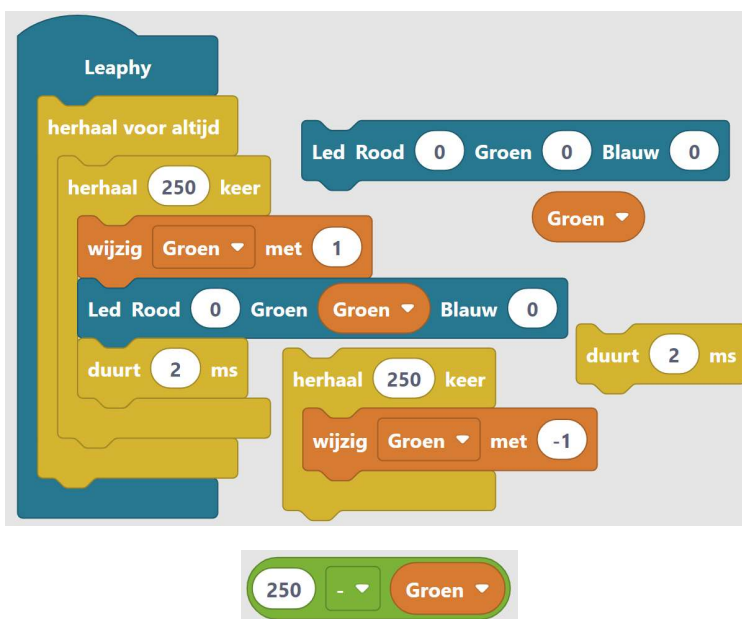


Level 3.3 - Kleurengolf

Nu je weet hoe je het RGB ledje laat branden met het PWM blok kun je het eenvoudiger maken voor jezelf. Maak samen met variabelen ook eens kleuren die zachtjes aangaan. Gebruik hiervoor het Led kleuren blok zoals 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.



Level 3 – Robot met karakter

Level 3.4 – Willekeurige rijnsnelheid

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.

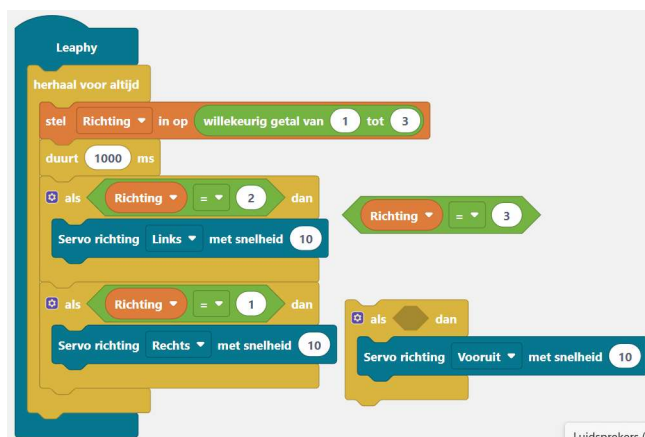
Maak ook de draaisnelheid willekeurig.



Level 3.5 – Willekeurige richting

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

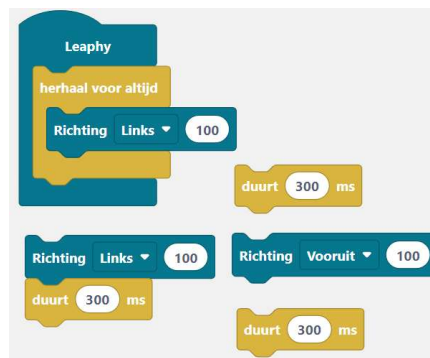
Voeg daarvoor de blokken hiernaast op de juiste plek toe aan het ontwijkprogramma uit level 2.7.



Level 3.6 – Nauwkeurige richting

Naast willekeurig rijden kun je de Leaphy robot ook proberen heel nauwkeurig te laten rijden. Bijvoorbeeld in een vierkant.

Probeer je Leaphy robot met de blokken hiernaast eens een figuur te laten rijden. Let op sommige blokken moet je nog dupliceren.



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! Aan de onderkant vasthouden, schroefje erin. Schroeven en klaar. Het aansluitschema van de snoertjes vind je bij level 4.2. Tip: bij een dunne lijn kun je de sensoren dichters naar elkaar toe vastmaken. Dat rijdt nog soepeler!



Level 4.2 – Sensoren aansluiten

Gebruik per sensor een 3 pins jumperdraad vrouwtje-vrouwtje. Voor de zekerheid staat hiernaast het schema. Lees altijd goed wat er bij de pinnen staat. Je sluit de linker sensor aan op D14 en de rechter sensor op pin D15.

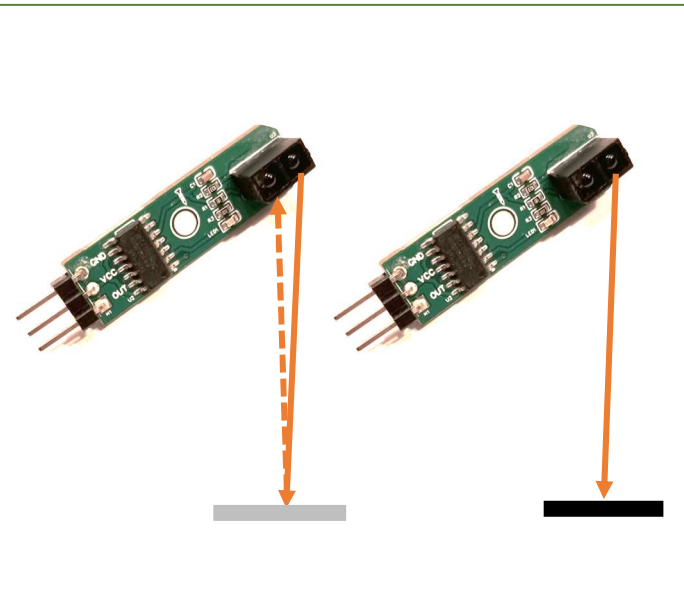
Shield	Lijnvolgsensor links	Lijnvolgsensor rechts
Gnd	Gnd	Gnd
3.3V	Vcc	Vcc
Out	D14	D15

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 groen ledje branden.

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

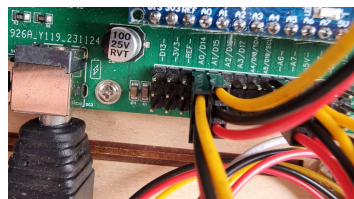


Level 4 – Lijnvolgers

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 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 lijnvolgsensoren zijn 'digitaal'. Dat betekent dat ze maar twee soorten signaal kunnen geven. Gaat het groene sensorledje aan? Dan stuurt hij een **1** naar de signaalpin op de Leaphy. Ziet de sensor zwart of niks? Dan gaat er een **0** naar de Leaphy.

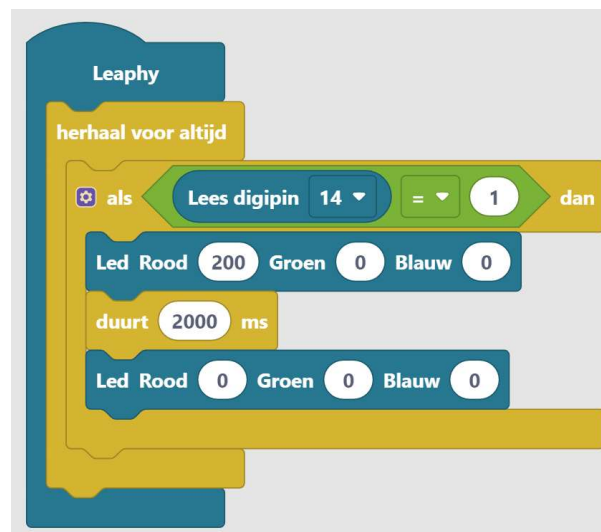
1 = WAAR = JA Het licht kaatst wel terug, dus de sensor ziet een licht gekleurd oppervlak.
0 = ONWAAR = NEE Het licht kaatst niet terug, dus de sensor ziet een zwart oppervlak óf lucht.

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

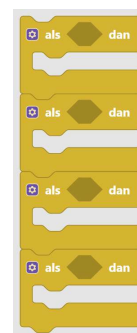
Level 4.8 - Belangrijke blokken

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

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

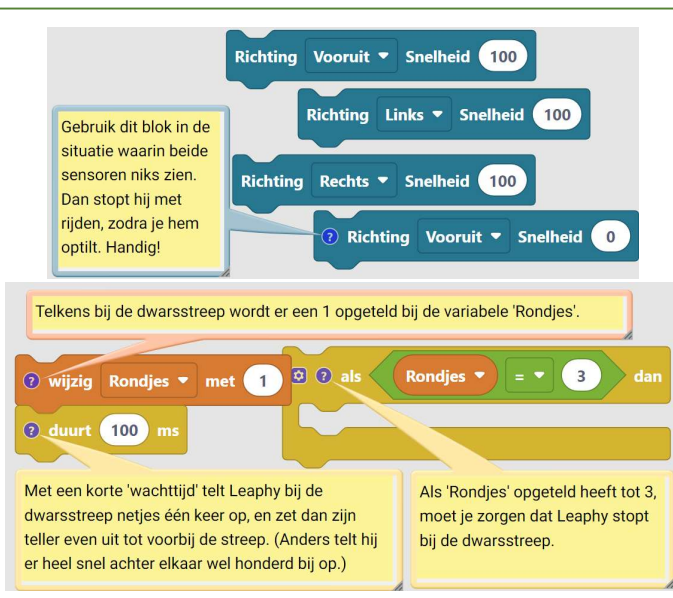
Maak met vier ALS-DAN-blokken en de EN-blokken een programma waarmee het ledje bij elk van de vier situaties (zie level 4.8) een andere kleur krijgt.



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.

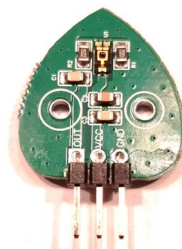
Lekker tinkeren dus! (Kijk ook op forum.leaphy.nl!)

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.

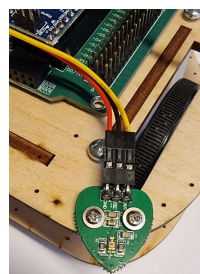
Level 5.1 – Licht sensor

De lichtsensor is een analoge sensor, dat betekent dat deze sensor de hoeveelheid licht meet en deze een waarde geeft tussen 0 en 1023. Dat is dus anders van een digitale sensor die alleen een waarde 0 of 1 teruggeeft aan de Leaphy computer.



Level 5.2 – Sensoren bevestigen

Schroef de lichtsensoren op de voorste hoeken links en rechts van je Leaphy robot. 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 pinnen van het Shield. Schuif de uiteindes daarna op de sensorpinnen. De linkersensor op A6 en de rechter sensor op A7

Shield	Lichtsensor links	Lichtsensor rechts
Gnd	Gnd	Gnd
3.3V	Vcc	Vcc
Out	A6	A7

Level 5.4 – Sensoren uitlezen

De lichtsensor meet de lichtintensiteit. Met andere woorden, de lichtsensor meet hoeveel licht er in de omgeving is.

De sensor geeft deze hoeveelheid licht een getal tussen 0 en 1023 en geeft dit terug aan de nanocomputer. Hiernaast zie je wat die waarden ongeveer betekenen.

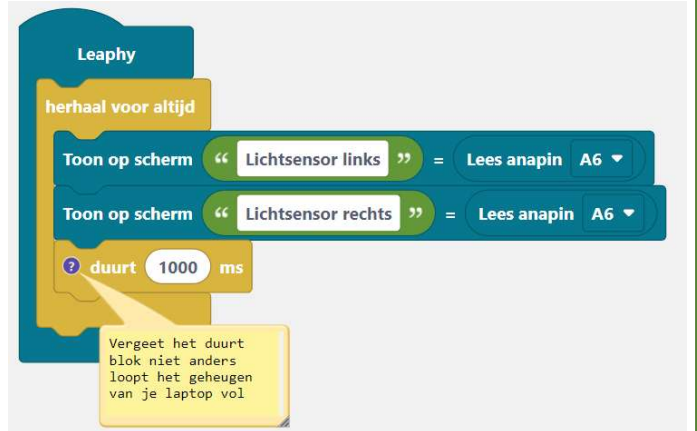
Compleet donker	50
Woonkamer overdag	500
Buiten bewolkt	800
Buiten zonnig	900
Zaklamp schijnt in de sensor	1000

Level 5 – Lichtsensoren

Level 5.5 – Wat meten we?

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

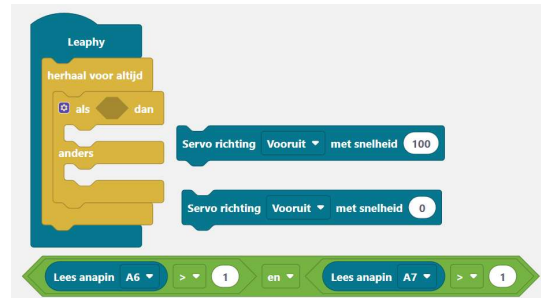
Op de Leaphy zijn dat waardes tussen de 0 en de 1023. Test met dit programma uit of je sensoren het doen. En bij welk licht je welke waardes krijgt.



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 A6 en pin A7. Je Leaphy gaat harder als het lichter wordt!

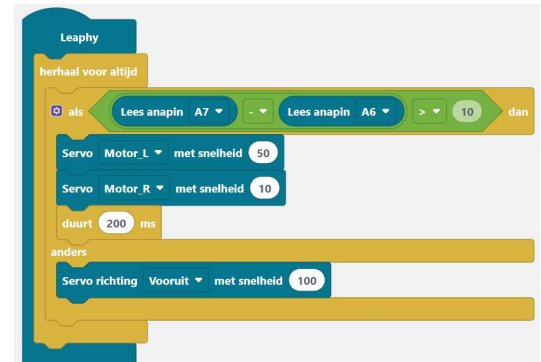


Level 5.8 – Lichtvolger

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 antibotssysteem. 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 – Antibotssysteem 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 – Antibotssysteem 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.

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-discord forum

Daar vind je ook tips en leuke ideeën van anderen.

Veel plezier!

Het team van Stichting Leaphy

Stichting Leaphy is blij met de hulp van:

