

# Handleiding Wheelie

Nikki van der Gouw s4463412

6 april 2016

# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Introductie</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Hardware</b>	<b>3</b>
2.1	Wheelie . . . . .	3
2.2	Auto . . . . .	7
<b>3</b>	<b>Software</b>	<b>11</b>
3.1	Arduino . . . . .	11
3.2	Android . . . . .	12

# 1 Introductie

In deze handleiding vind je alles wat nodig is om ook zelf het project "Wheelie" te kunnen uitvoeren. Wheelie bestaat uit twee robots. De eerste is de zelfbalancerende robot Whee- lie en de tweede is de auto Auto. Auto wordt gebruikt om de besturing via je telefoon en de camera te testen. De handleiding is in 3 onderdelen te verdelen: de montage van de robot, het installeren van de software en het gebruik van Wheelie. Het tweede voertuig dat we gemaakt hebben, is een auto, genaamd Auto. Deze hebben we gebruikt om de besturing en de camera mee te testen.

## 2 Hardware

### 2.1 Wheelie

Wheelie bestaat uit de volgende onderdelen:

Wheelie	
Onderdelen	Aantal
Arduino UNO	1
adafruit BNO055 (Absolute Orientation Sensor)	1
nRF8001 (Bluetooth LE)	1
L298N (Dual H-bridge Motor Controller)	1
batterijhouder	1
3400 mAh 3.6V batterij	2
geared motor	2
wiel	2
mdfplaat 601x100x60 mm (lxbxh)	1
motor fixing	2
autochassis	1
koper pilaar 3x40 mm (dxl)	1
koper pilaar 3x20 mm (dxl)	1
schroeven 3x20 mm (dxl)	-
schroeven 3x12 mm (dxl)	-
moeren M3	-

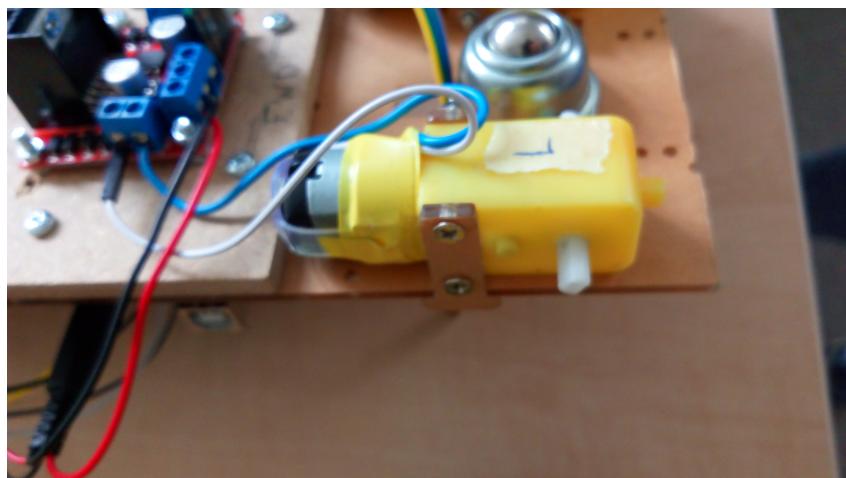
Tabel 1: Onderdelen Wheelie

De montage van Wheelie is redelijk voor de hand liggend. De onderdelen kunnen op elke gewenste plek op de plank geplaatst worden door zelf schroefgaten te boren. De bluetooth module zit momenteel op de Auto gemonteerd. Maar deze kan op prijies dezelfde wijze op Wheelie gezet worden.

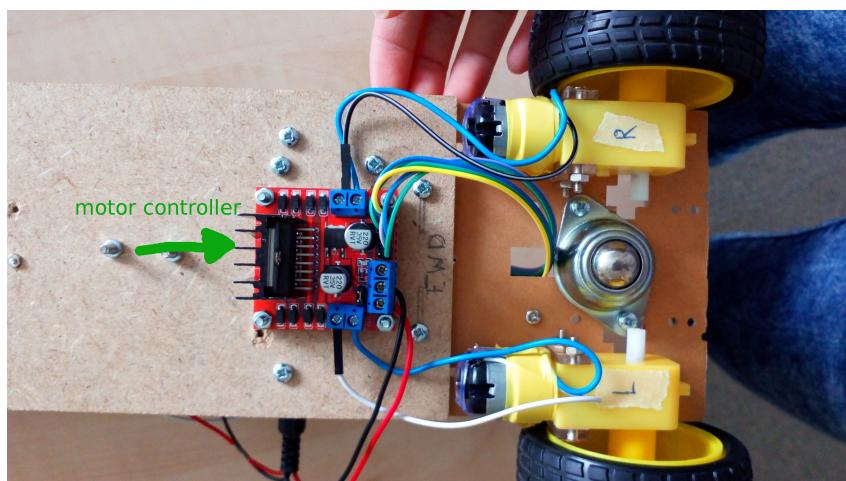
1. Monteer de motoren aan het autochassis. Hiervoor zitten al gaten in het chasis.



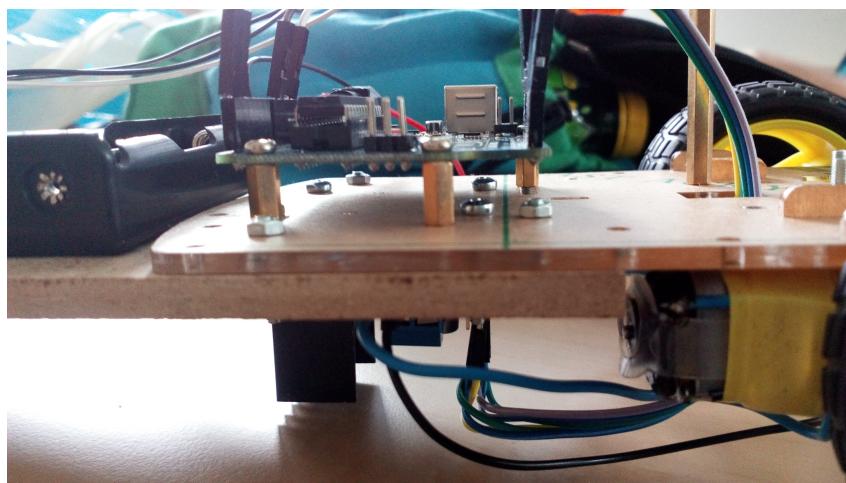
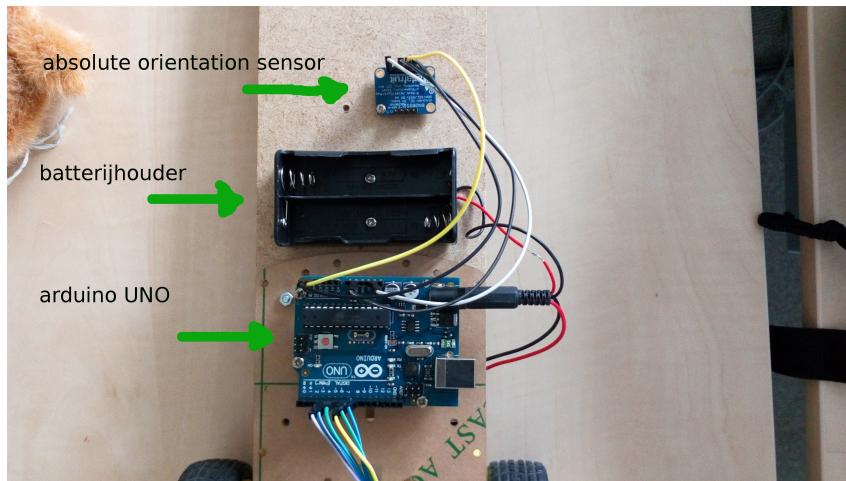
2. Monteer de plank in de lengte aan het autochassis.



3. Monteer de motor controller op de plank.



4. Monteer de Arduino, batterijhouder en de absolute orientation sensor.



De onderdelen moeten als volgt aangesloten worden:

Wheelie	
<b>adafruit BNO055 (Absolute Orientation Sensor)</b>	
Aansluiting op onderdeel	Aansluiting op Arduino
VIN	3.5V
GND	GND
SCL	A5
SDA	A4
<b>L298N (Dual H-bridge Motor Controller)</b>	
Aansluiting op onderdeel	Aansluiting op Arduino
GND	GND
ENA	5
ENB	6
IN1	3
IN2	4
IN3	7
IN4	8
Aansluiting op onderdeel	Aansluiting op motor L
OUT1	witte draad
OUT2	blauwe draad
Aansluiting op onderdeel	Aansluiting op motor R
OUT3	blauwe draad
OUT4	zwarte draad
<b>Batterijhouder</b>	
Aansluiting op onderdeel	Aansluiting op Arduino
grote ronde stekker	DC input
Aansluiting op onderdeel	Aansluiting op motor controller
zwarte draad	GND
rode draad	12V

Figuur 1: Aansluitingen Wheelie

## 2.2 Auto

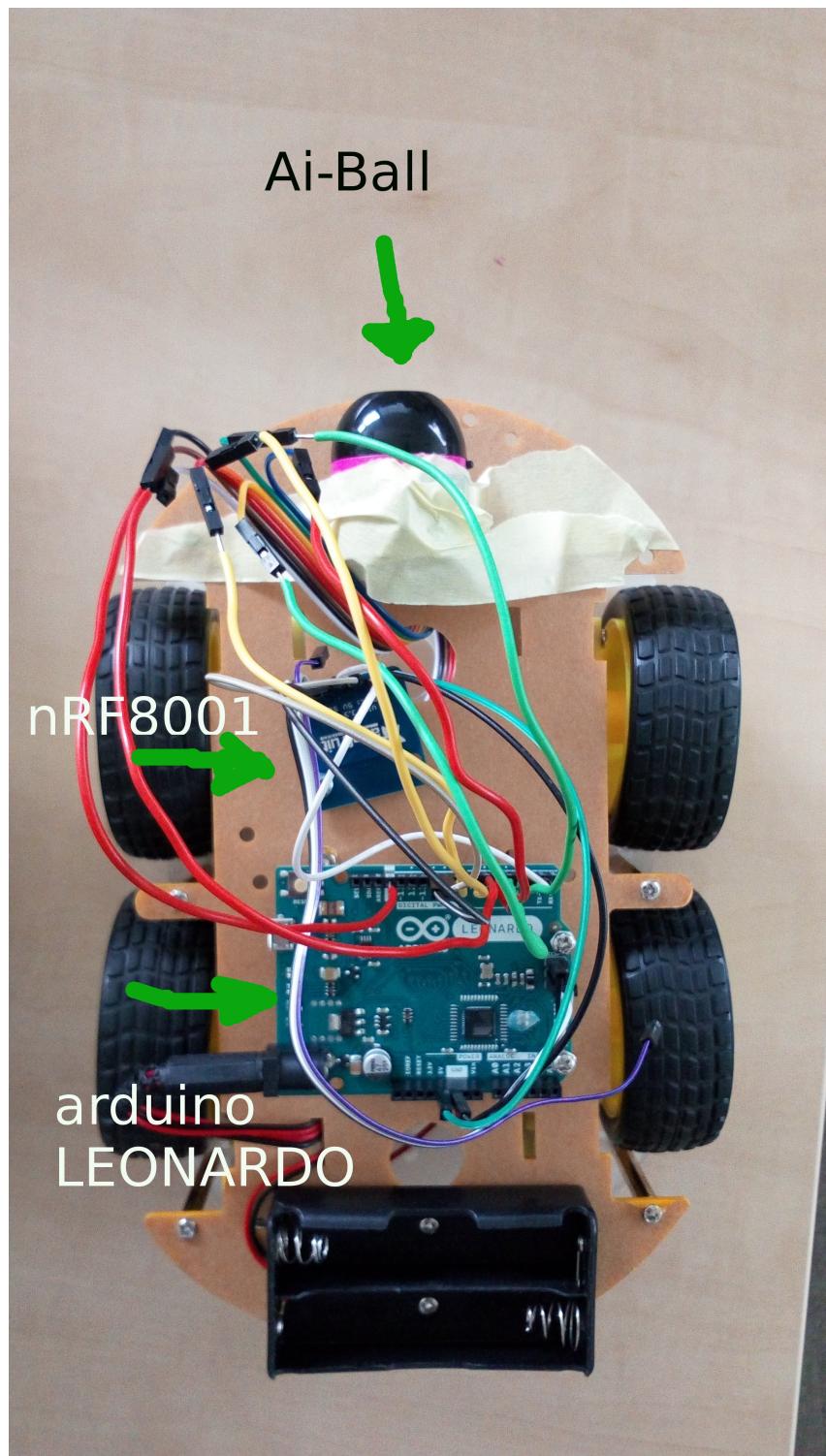
Auto is gebaseerd op de Bluetooth Controlled Robot Car Kits for Arduino [8]. Voor Auto zijn de volgende onderdelen nodig.

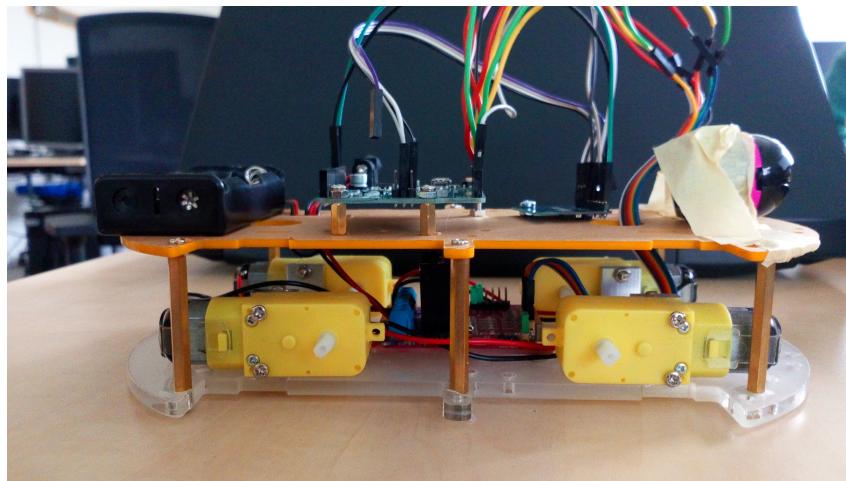
Auto	
Onderdelen	Aantal
Arduino LEONARDO	1
nRF8001 (Bluetooth LE)	1
L298 (Dual H-bridge Motor Controller)	1
Ai-Ball	1
CR2 batterij	1
batterijhouder	1
3400 mAh 3.6V batterij	2
geared motor	4
wiel	4
100 x 213 x 5mm acrylic glass plate (bxlxh)	2
motor fixing	4
koper pilaar 6 mm (l)	6
koper pilaar 1 mm (l)	2
schroeven 3x20 mm (dxl)	-
schroeven 3x12 mm (dxl)	-
moeren M3	-

Tabel 2: Onderdelen Auto

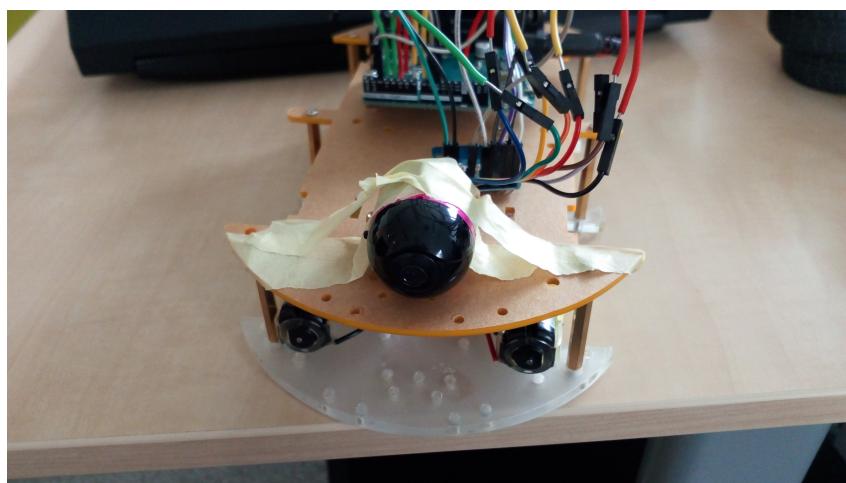
Voor de montage van Auto kun je voor het grootste gedeelte gelijk aan die van de robot-car.

1. Montere alle onderdelen hierboven 2 zoals in de handleiding is aangegeven [9].
2. Montere de nRF8001 (Bluetooth LE).





3. Montere de Ai ball.



De onderdelen worden als volgt aangesloten.

<b>nRF8001 (Bluetooth LE)</b>	
<b>Aansluiting op onderdeel</b>	<b>Aansluiting op Arduino</b>
VIN	5v
GND	GND
SCK	ICSP 3 (ICSP links-midden)
MISO	ICSP 1 (ICSP links-boven)
MOSI	ICSP 4 (ICSP rechts-midden)
REQ	10
RST	9
RDY	2
<b>L298 (Dual H-bridge Motor Controller)</b>	
<b>Aansluiting op onderdeel</b>	<b>Aansluiting op Arduino</b>
GND	GND
ENA	5
ENB	6
IN1	3
IN2	4
IN3	7
IN4	8
<b>Aansluiting op onderdeel</b>	<b>Aansluiting op motor LV</b>
OUT1	rode draad
OUT2	zwarte draad
<b>Aansluiting op onderdeel</b>	<b>Aansluiting op motor LA</b>
OUT1	rode draad
OUT2	zwarte draad
<b>Aansluiting op onderdeel</b>	<b>Aansluiting op motor RV</b>
OUT3	zwarte draad
OUT4	rode draad
<b>Aansluiting op onderdeel</b>	<b>Aansluiting op motor RA</b>
OUT3	zwarte draad
OUT4	rode draad
<b>Batterijhouder</b>	
<b>Aansluiting op onderdeel</b>	<b>Aansluiting op Arduino</b>
grote ronde stekker	DC input
<b>Aansluiting op onderdeel</b>	<b>Aansluiting op motor controller</b>
zwarte draad	GND
rode draad	12V

Tabel 3: Aansluitingen Auto

### 3 Software

Alle software voor dit project staat als zipbestand op de New devices lab wiki. De code is ook te downloaden van github. <https://github.com/Lucus16/NDL/tree/master/>

### 3.1 Arduino

Voor dit project is gebruik gemaakt van de Arduino IDE ARDUINO (ARDUINO 1.6.7). De laatste versie van ARDUINO is te downloaden op onderstaande link: <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>. Deze software is beschikbaar voor Windows Mac OS X en Linux. Op de website van Arduino staan ook instructies voor het installeren van de IDE en verdere documentatie [13].

Hieronder vind je een tabel met alle gebruikte libraries voor dit project. Eerst komen alle libraries die gebruikt zijn in de code voor de arduino's.

Adafruit_BNO055	1.1.2	<a href="https://github.com/adafruit/Adafruit_BNO055/archive/master.zip">https://github.com/adafruit/Adafruit_BNO055/archive/master.zip</a>
Adafruit_BLE_UART	1.0.0	<a href="https://github.com/adafruit/Adafruit_nRF8001/archive/master.zip">https://github.com/adafruit/Adafruit_nRF8001/archive/master.zip</a>

Tabel 4: Arduino libraries Wheelee

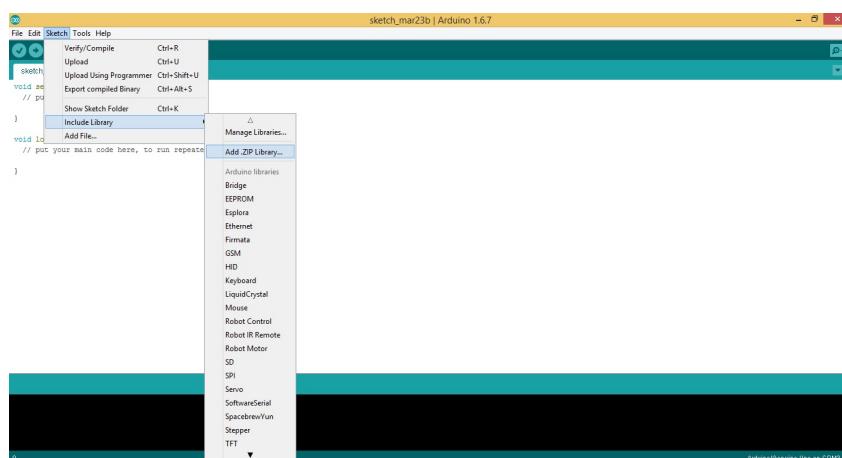
Adafruit_BLE_UART	1.0.0	<a href="https://github.com/adafruit/Adafruit_nRF8001/archive/master.zip">https://github.com/adafruit/Adafruit_nRF8001/archive/master.zip</a>
-------------------	-------	---

Tabel 5: Arduino libraries Auto

Deze libraries moeten handmatig toegevoegd worden. De download links in Tabel 4 verwijzen naar een .zip bestand met de gewenste library. De libraries kun je aan de Arduino IDE toevoegen door in het menu van de IDE te klikken op

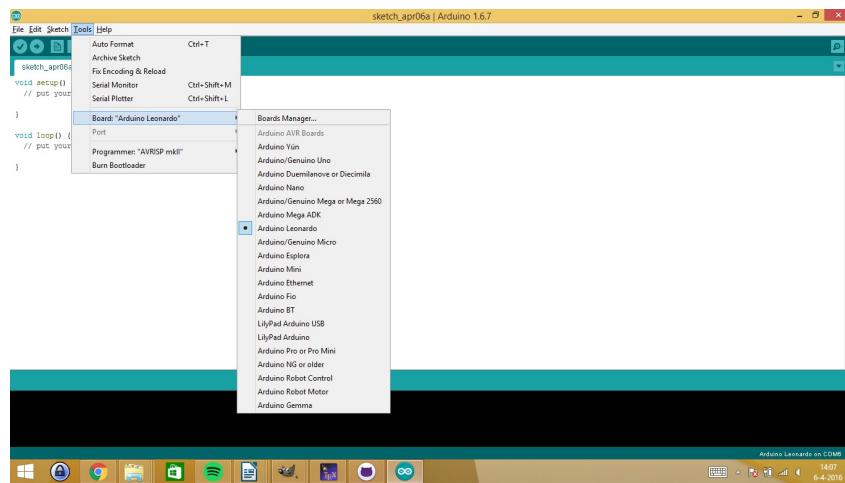
Sketch → Include Library → Add .ZIP Library ..

en hier de gewenste .zip bestand te selecteren.



Om de code op de arduino te zetten moet je de volgende stappen doen:

1. Verbind de Arduino met de computer via de bijgeleverde USB-kabel.
2. Open de code die je op de Arduino wilt zetten.
  - (a) Wheelie.ino voor Wheelie.
  - (b) Auto.ino voor Auto.
3. Kies de juiste Arduino versie.
  - (a) Tools → Board → Arduino/Genuino Uno voor Wheelie.
  - (b) Tools → Board → Arduino/Genuino Leonardo voor Auto.



4. Upload de code naar de Arduino.

### 3.2 Android

Voor deze app hebben we de code van de open-source nRF-UART implementatie [14] gebruikt als basis voor onze eigen app. De app draait op android 4.3 en hoger en is te installeren met iedere android IDE.

## Referenties

- [1] Townsend, K. (2015, 04 mei). Getting Started with the nRF8001 Bluefruit LE Breakout. Geraadpleegd van <https://learn.adafruit.com/getting-started-with-the-nrf8001-bluefruit-le-breakout/>
- [2] tdicola (2015, 06 oktober). BTLETest. Geraadpleegd van <https://github.com/tdicola/BTLETest/>
- [3] zagGrad (2011, 10 januari). ADXL345 Quickstart Guide. Geraadpleegd van <https://www.sparkfun.com/tutorials/240>
- [4] KIWI electronics. (z.j.). BLUEFRUIT LE - BLUETOOTH LOW ENERGY (BLE 4.0) - NRF8001 BREAKOUT. Geraadpleegd van <https://www.kiwi-electronics.nl/bluefruit-le-bluetooth-low-energy-ble-4-0-nRF8001-breakout>
- [5] ARDUINO. (z.j.). Arduino UNO & Genuino UNO. Geraadpleegd van <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>
- [6] SparkFun. (z.j.). SparkFun Triple Axis Accelerometer Breakout - ADXL345. Geraadpleegd van <https://www.sparkfun.com/products/9836>
- [7] DX. (z.j.). DIY Intelligent Tortoise Smart Wheel Robot Module-Black. Geraadpleegd van [http://www.dx.com/p/diy-intelligent-tortoise-smart-wheel-robot-module-173668?tc=EUR&gclid=CI7qtbm5p78CFa\\_KtAodTSgAVA#.VvvjLeKLTIW](http://www.dx.com/p/diy-intelligent-tortoise-smart-wheel-robot-module-173668?tc=EUR&gclid=CI7qtbm5p78CFa_KtAodTSgAVA#.VvvjLeKLTIW)
- [8] DX. (z.j.). Bluetooth Controlled Robot Car Kits for Arduino. Geraadpleegd van <http://www.dx.com/p/arduino-compatible-bluetooth-controlled-robot-car-kits-146418#.VwTqOPmLTIV>
- [9] Anonymous. (z.j.). Arduino Bluetooth utility vehicle manual. Geraadpleegd van <http://m5.img.dxcdn.com/CDDriver/CD/sku.146418.docx>
- [10] AI-Ball. (z.j.). What is an AI-ball? Geraadpleegd van <http://www.thumdrive.com/aiball/intro.html>
- [11] Dorweiler, J. (2012, 27 mei). Balancing Robot. Geraadpleegd van <http://www.transistor.io/balancing-robot.html>
- [12] Short, J. (z.j.). How to Build a Self-Balancing Autonomous Arduino Bot. Geraadpleegd van <http://makezine.com/projects/arduroller-self-balancing-robot/>
- [13] ARDUINO. (z.j.). Getting Started with Arduino. Geraadpleegd van <https://www.arduino.cc/en/Guide/HomePage>
- [14] Nordic Semiconductor. (2015, 6 oktober) Android-nRF-UART. Geraadpleegd van <https://github.com/NordicSemiconductor/Android-nRF-UART>