

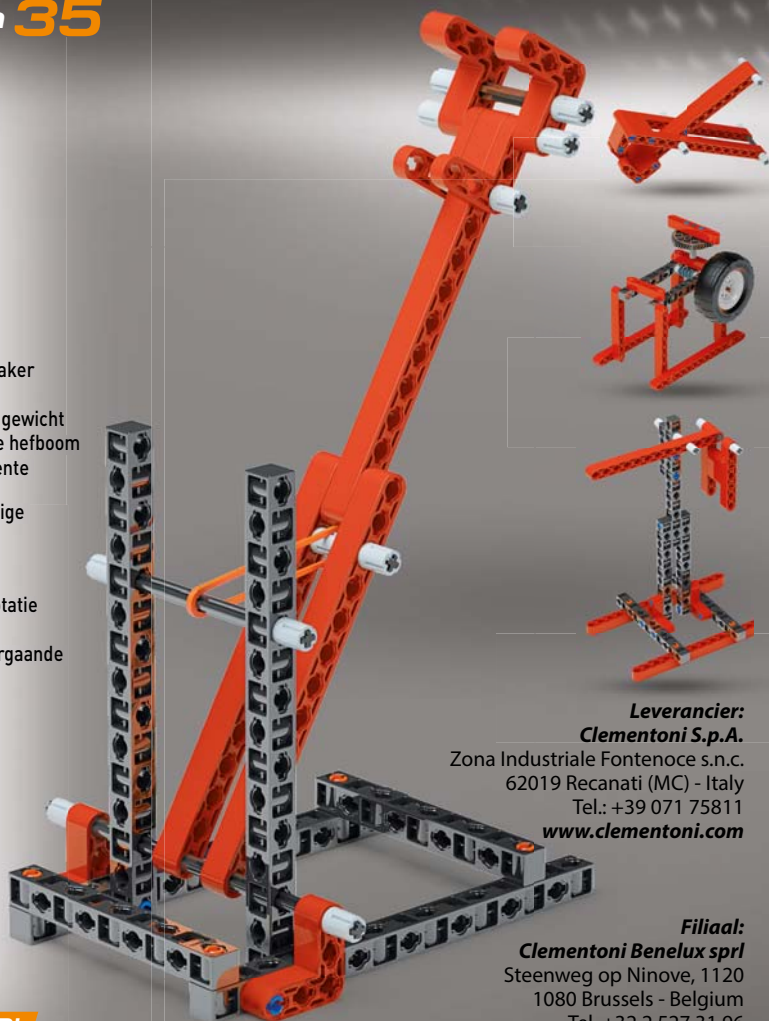
MECHANICA

Laboratorium

REDDINGSVOERTUIGEN

Constructies 1 t/m 35

- 1 - Twee staven op elkaar leggen
- 2 - Staven met twee pennen op elkaar leggen
- 3 - Staven verbinden
- 4 - Drie staven op elkaar leggen
- 5 - Staven haaks op elkaar leggen
- 6 - Een staaf met een hoek aanbrengen
- 7 - Met staven een vierkant maken
- 8 - Vier staven op elkaar leggen
- 9 - Een parallellepipedum maken
- 10 - Een brug met weinig elementen
- 11 - Tandwielen met stangetje
- 12 - Maak een primaire hefboom: een tang
- 13 - Maak een secundaire hefboom: een notenkraker
- 14 - Maak een tertiaire hefboom: een pincet
- 15 - Maak het draaipunt van de hefbomen en het gewicht
- 16 - Monteer en experimenteer met een gunstige hefboom
- 17 - Monteer en experimenteer met een indifferente hefboom
- 18 - Monteer en experimenteer met een ongunstige hefboom
- 19 - Monteer een weegschaal
- 20 - Bouw een wip en experimenteer
- 21 - Monteer de testbank voor de omgekeerde rotatie
- 22 - Bouw en experimenteer de directe rotatie
- 23 - Monteer en experimenteer de heen-en-weergaande beweging
- 24 - Monteer een verticale transmissie
- 25 - Bouw een verticale-horizontale transmissie
- 26 - De worm voor het heffen
- 27 - De worm als reductor
- 28 - De cardankoppeling
- 29 - Gebruik de transmissiemodule voor de tegengestelde rotatie
- 30 - Gebruik de transmissiemodule voor rotatie in dezelfde richting
- 31 - Monteer de transmissie met de satellietkooi
- 32 - In de sportschool met de halter
- 33 - Een antieke oorlogsmachine: de stormram
- 34 - Bouw een katapult
- 35 - De helikopterrotor



Leverancier:
Clementoni S.p.A.

Zona Industriale Fontenoce s.n.c.
62019 Recanati (MC) - Italy
Tel.: +39 071 75811
www.clementoni.com

Filiaal:

Clementoni Benelux sprl
Steenweg op Ninove, 1120
1080 Brussels - Belgium
Tel. +32 2 527 31 96
e-mail: benelux@clementoni.com

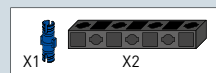
LET OP!

Alleen voor kinderen boven de 8 jaar.

De instructies voor volwassenen zijn
inbegrepen en moeten gerespecteerd worden.

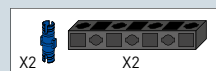
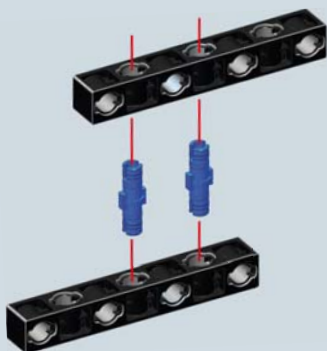
LEZEN EN BEWAREN VOOR LATERE
RAADPLEGING.

1 Twee staven op elkaar leggen

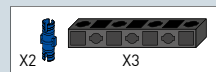
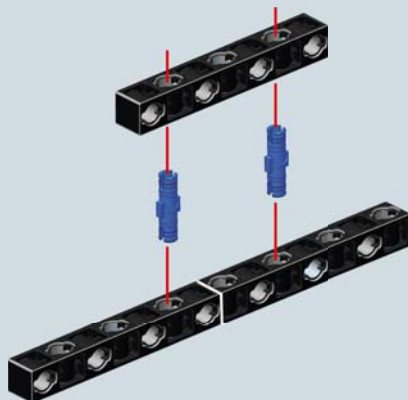


2 Staven met twee pennen op elkaar leggen

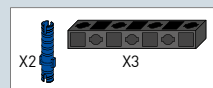
Met twee pennen is de constructie stevig!



3 Staven verbinden

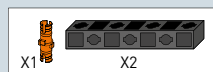
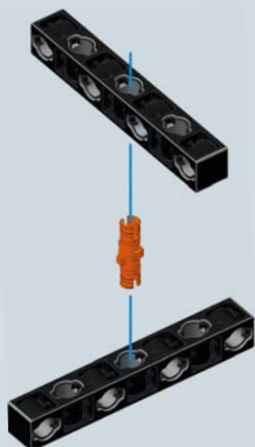


4 Drie staven op elkaar leggen



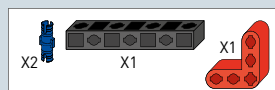
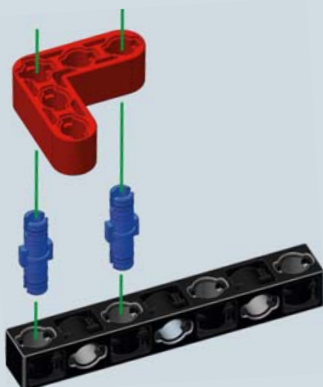
Gemonteerde staven

5 Staven haaks op elkaar leggen



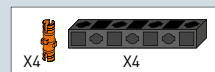
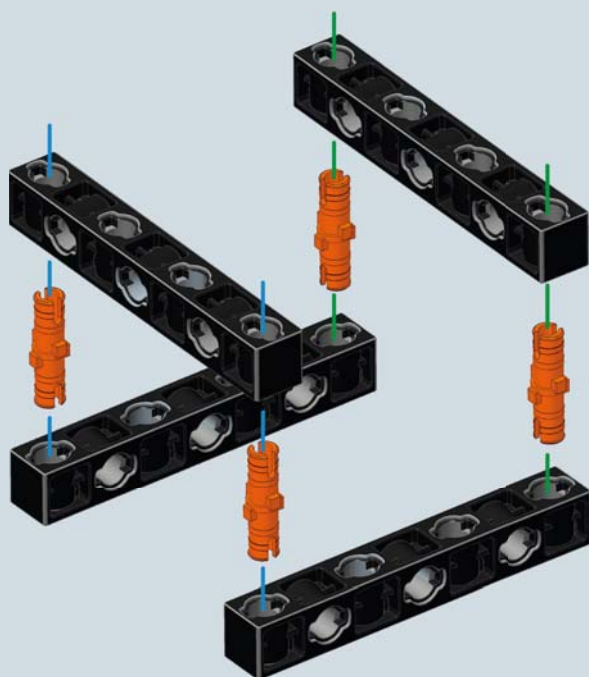
Gemonteerde staven

6 Een staaf met een hoek aanbrengen



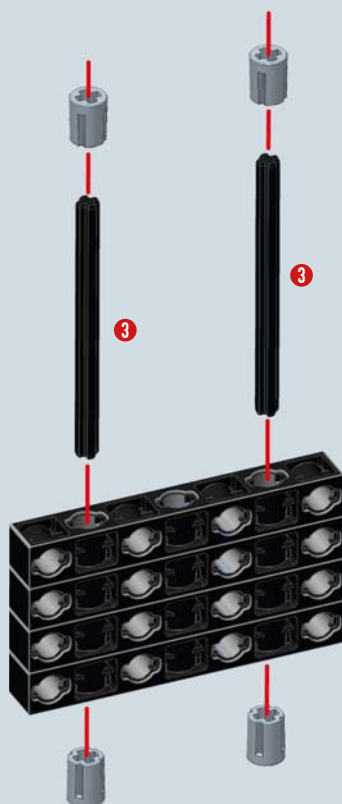
Gemonteerde staven

7 Met staven een vierkant maken



Uiteindelijk model

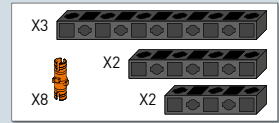
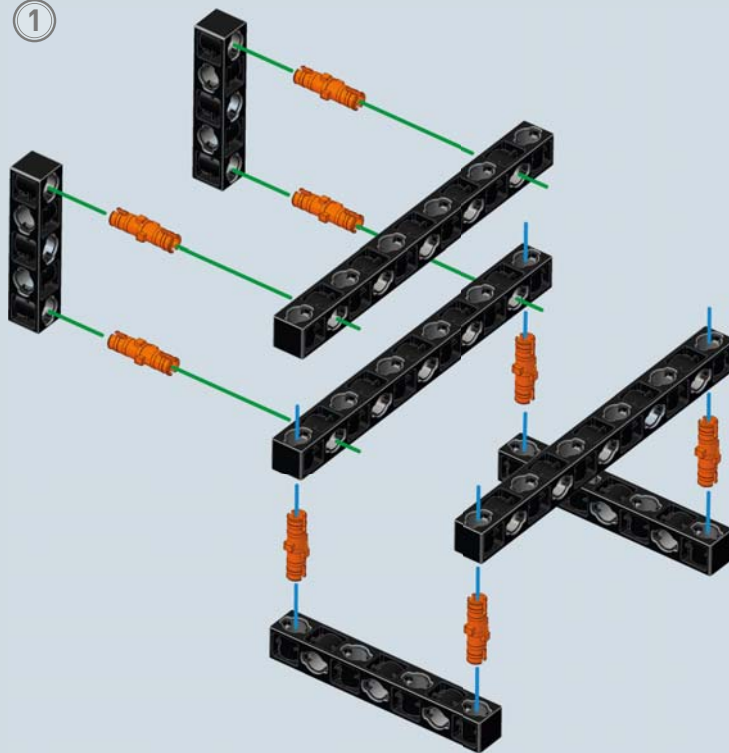
8 Vier staven op elkaar leggen



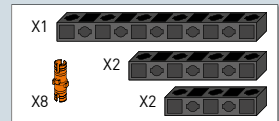
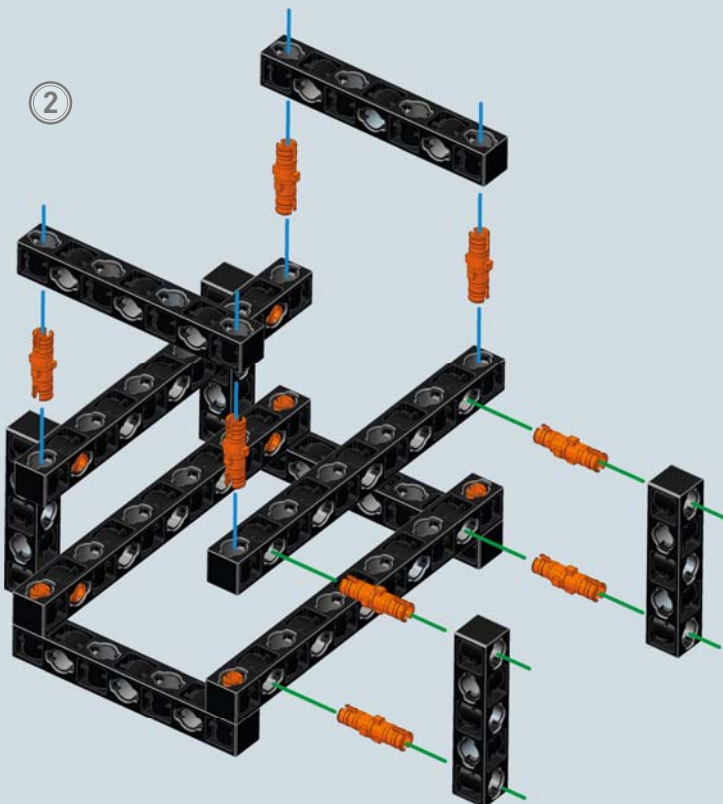
Uiteindelijk model



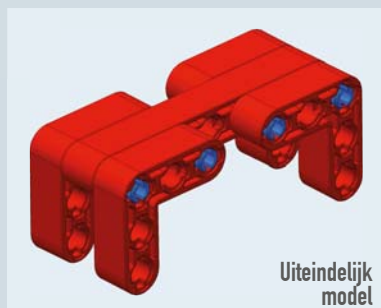
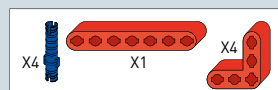
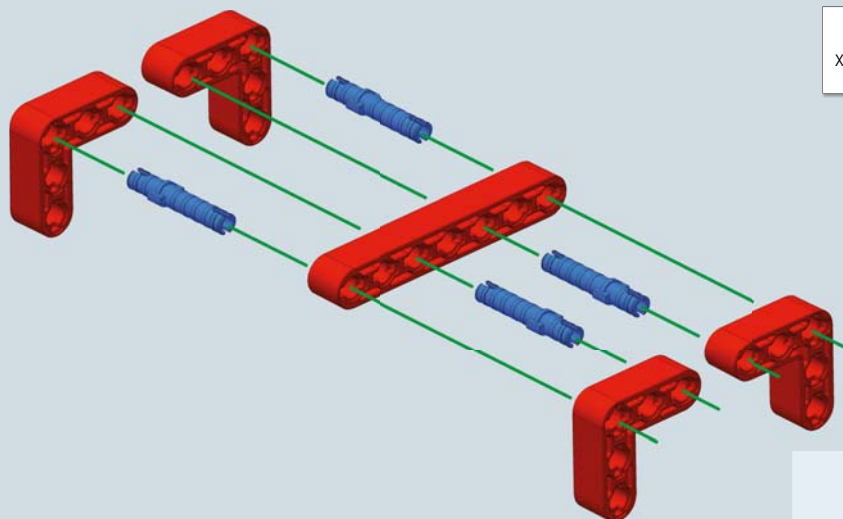
1



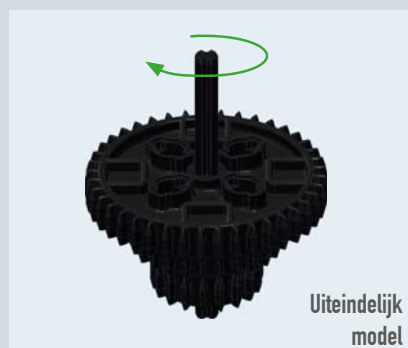
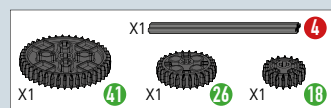
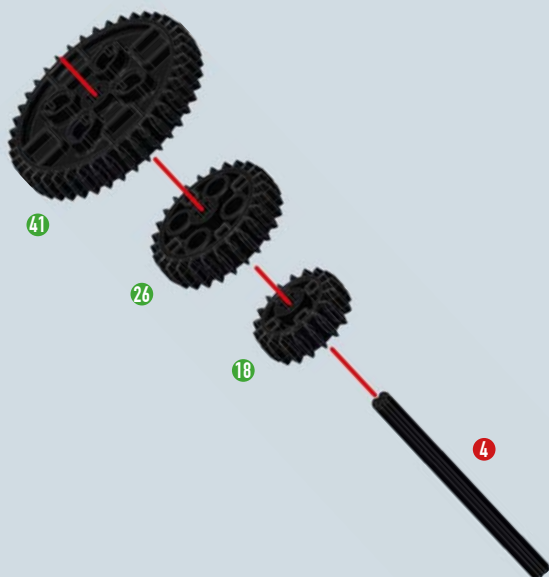
2



10 Een brug met weinig elementen



11 Tandwielen met stangetje



Probeer deze draaitol uit!



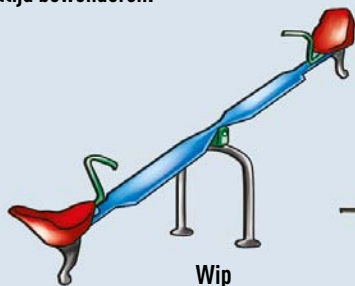
Sinds de oudheid hebben bepaalde toestellen mensen de mogelijkheid geboden om hun kracht te vergroten en werkzaamheden te verrichten die nodig waren voor de constructie van de grandioze werken die we nog altijd bewonderen.



Kruiwagen



Tang



Wip



Weegschaal



Notenkraker

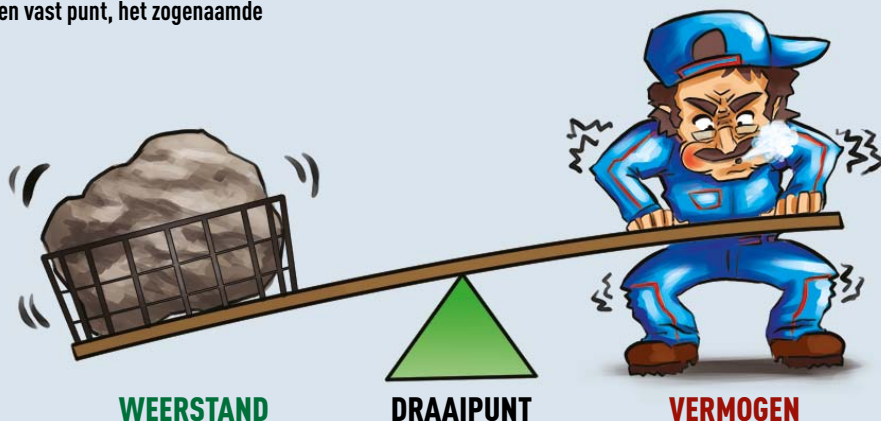


Katrol

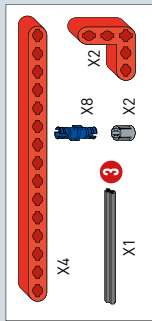
Een eenvoudige machine is een instrument dat gebruikt kan worden om de **WEERSTAND** evenwichtig te verdelen en te overwinnen (gewicht, weerstandskracht = **R**) met het **VERMOGEN** (kracht van de mens = **P**).

HEFBOMEN

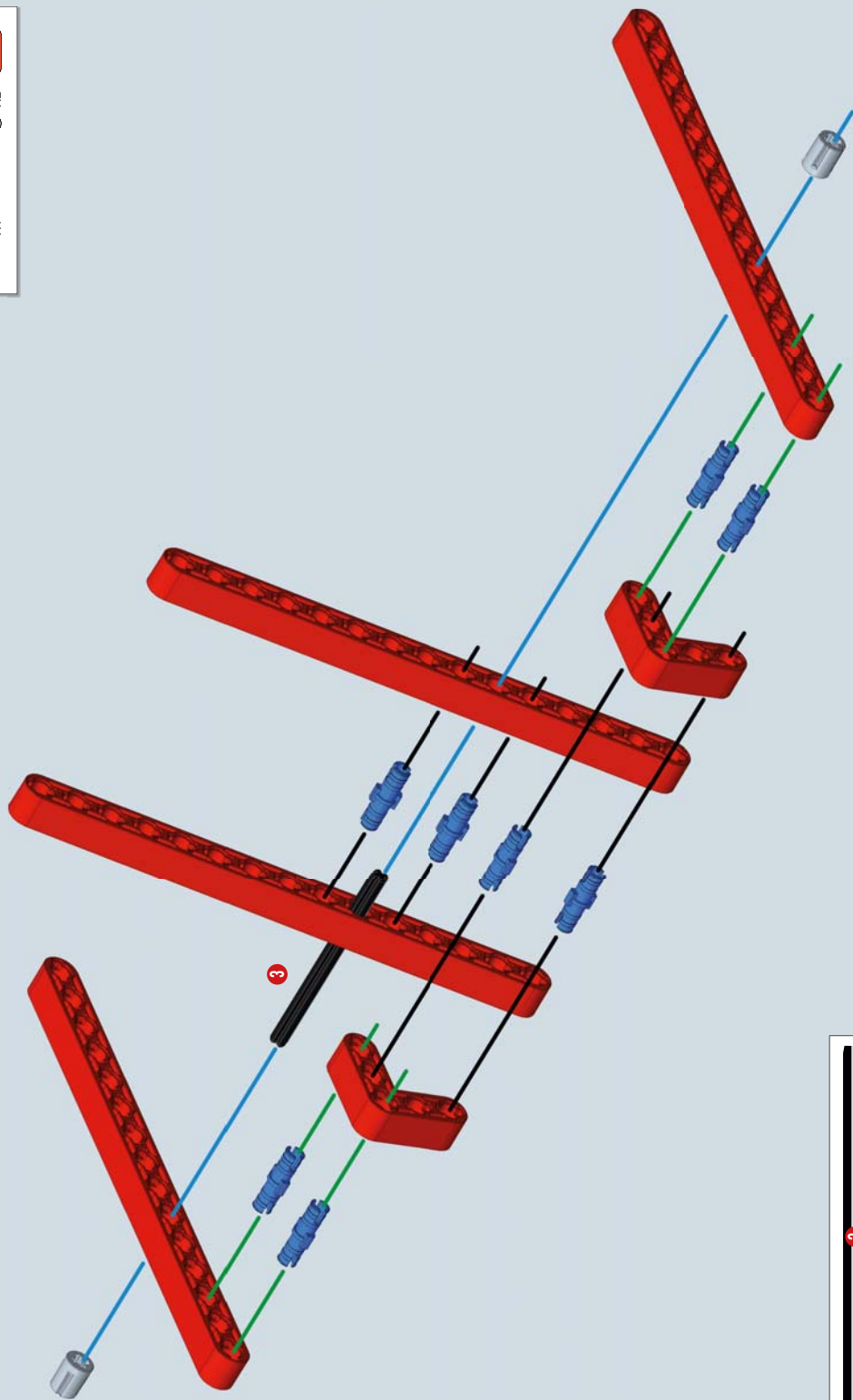
Een hefboom is een eenvoudige machine bestaande uit een stugge stang die kan draaien om een vast punt, het zogenaamde draaipunt.



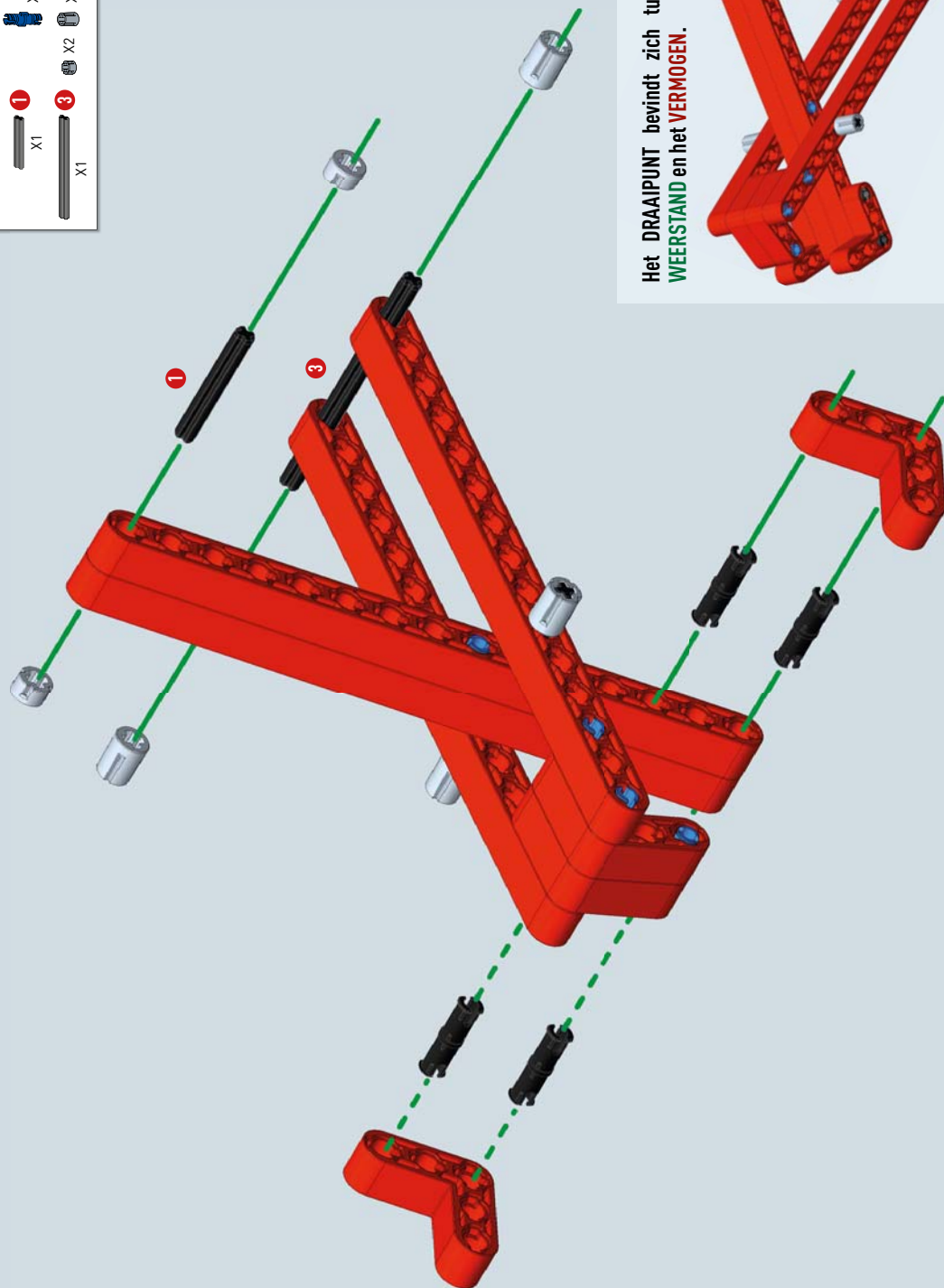
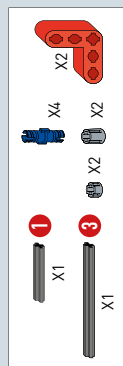
- Ook verschillende hefboomen samen volgen dit beginsel.
- Hefboomen worden ingedeeld naar aanleiding van de positie met betrekking tot het **VERMOGEN**, de **WEERSTAND** en het **DRAAIPUNT**.



1



2



Het DRAAIJpunt bevindt zich tussen de
WEERSTAND en het VERMOGEN.

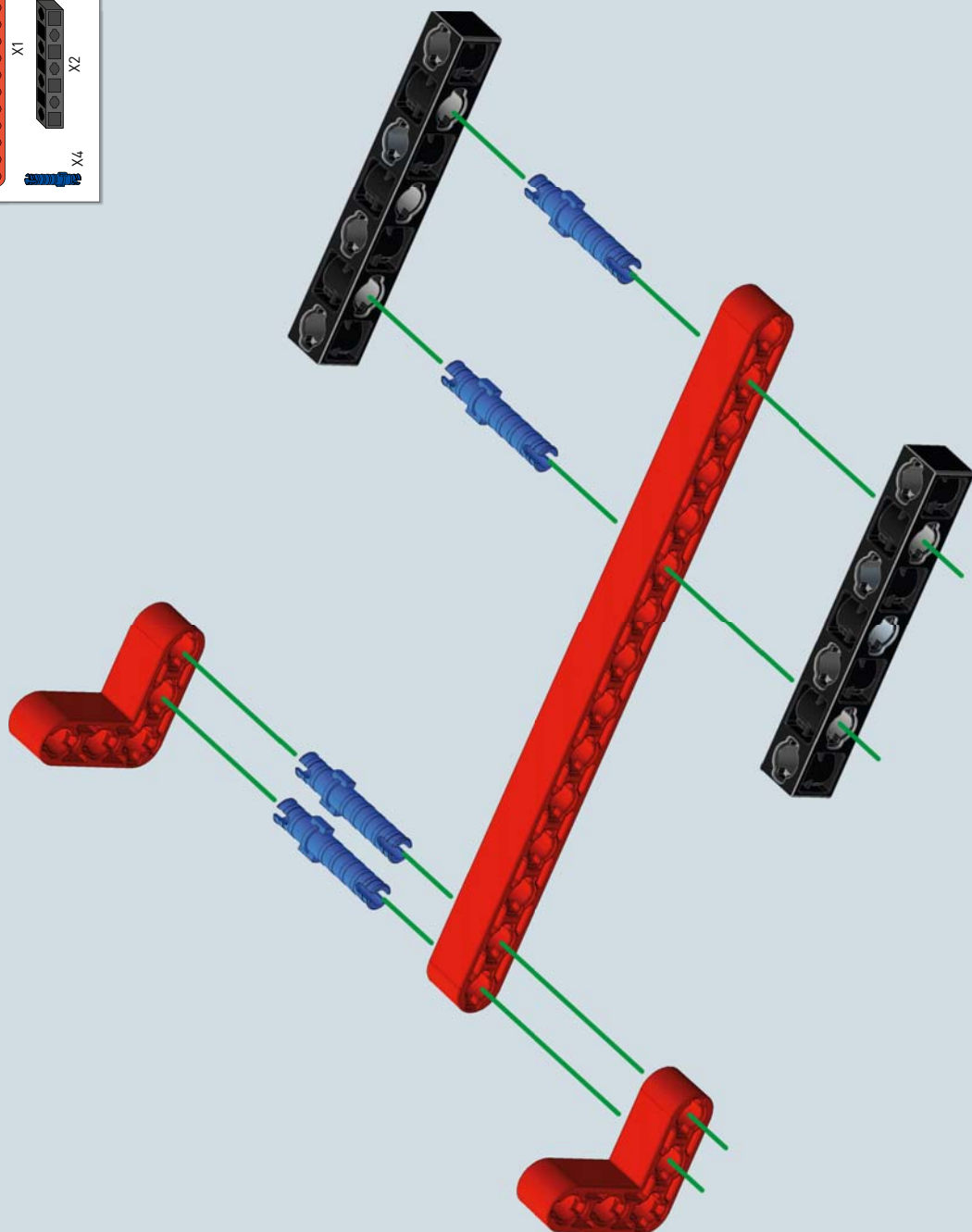
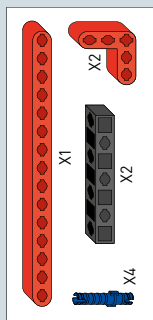


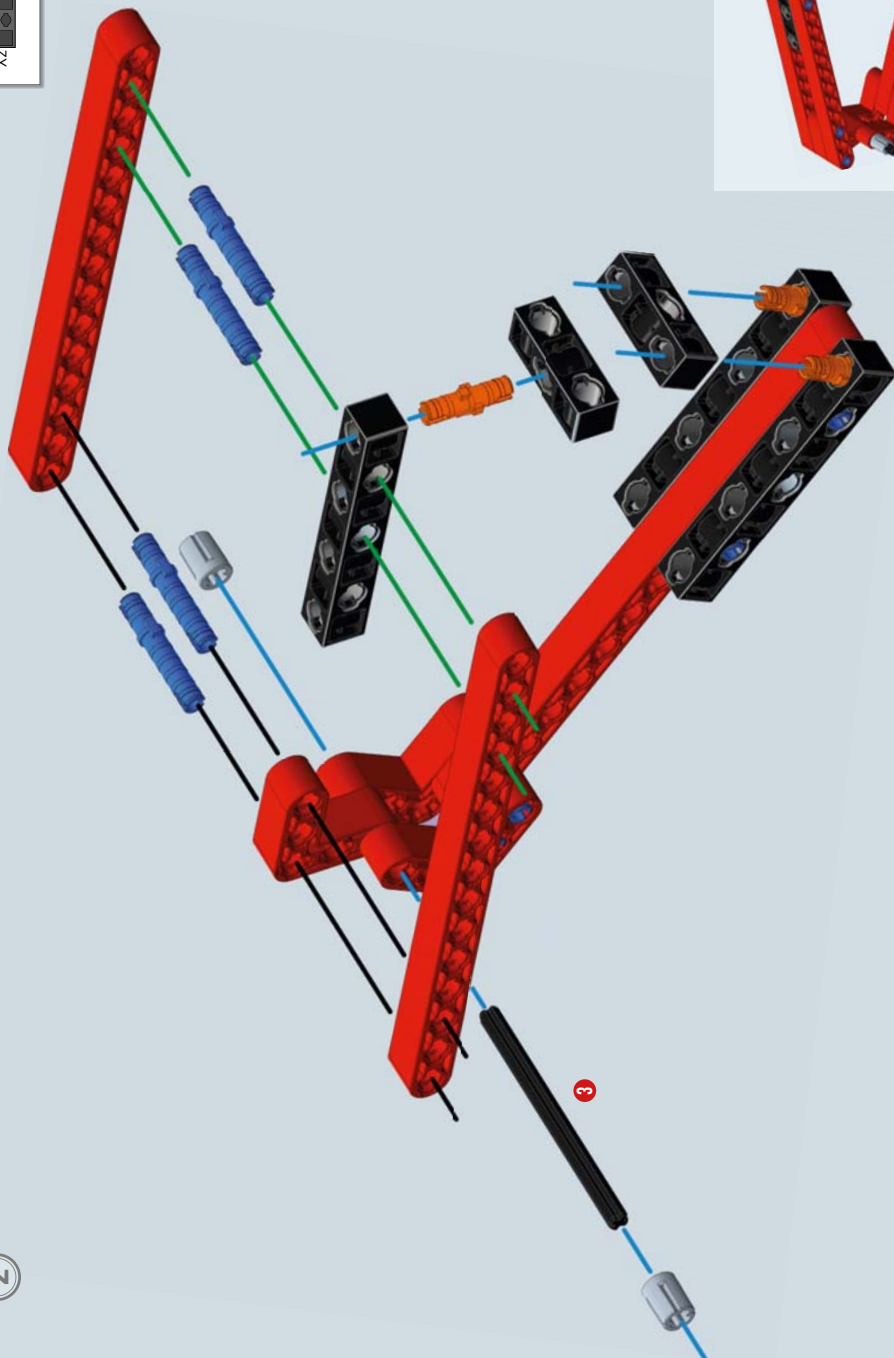
Uiteindelijk model

1:1 3

1:1 1

1

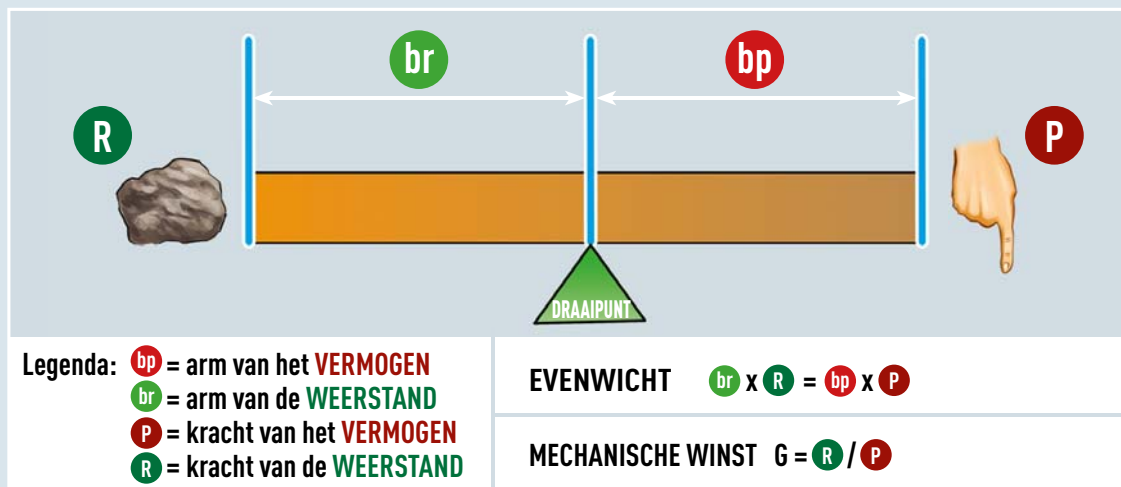




HEI VER
bevind
de WEE
en het t

Uiteindelijk model

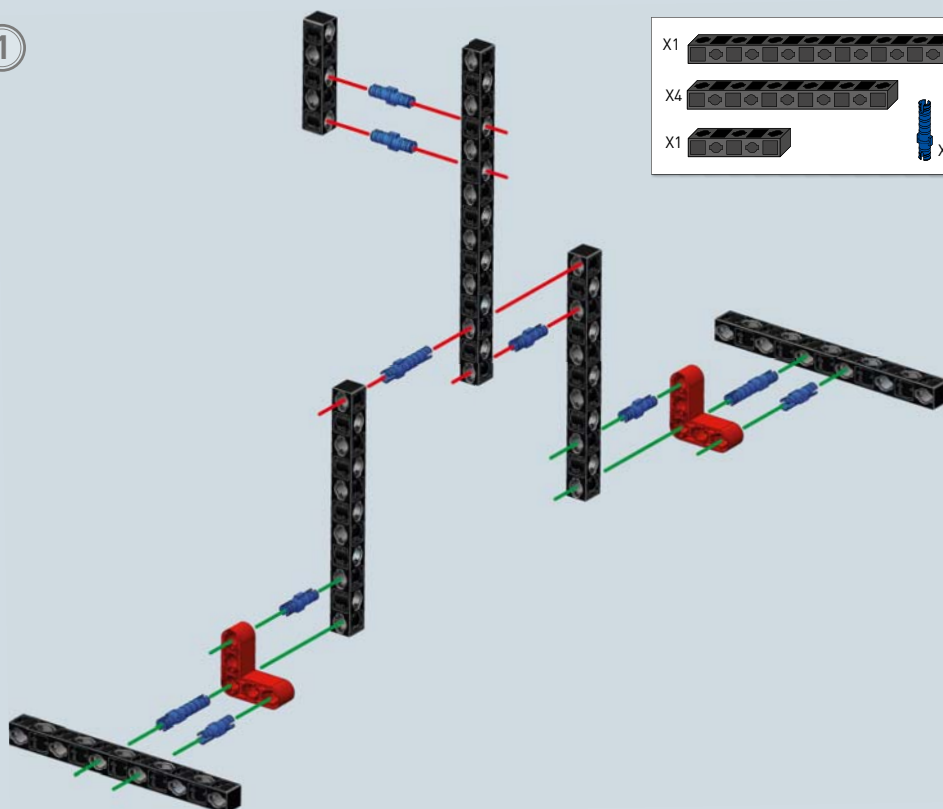
De hefboom is een eenvoudige machine gebouwd door de mens met het doel om met minder kracht werk te verrichten. Op de stang werken twee krachten: het **VERMOGEN** en de **WEERSTAND**. Een hefboom levert dus een **MECHANISCHE WINST** die berekend kan worden door tevens rekening te houden met de lengte van de armen van het **VERMOGEN** en de **WEERSTAND**. De lengtes van de armen komen op de hefboom overeen met de afstanden tot het draaipunt.



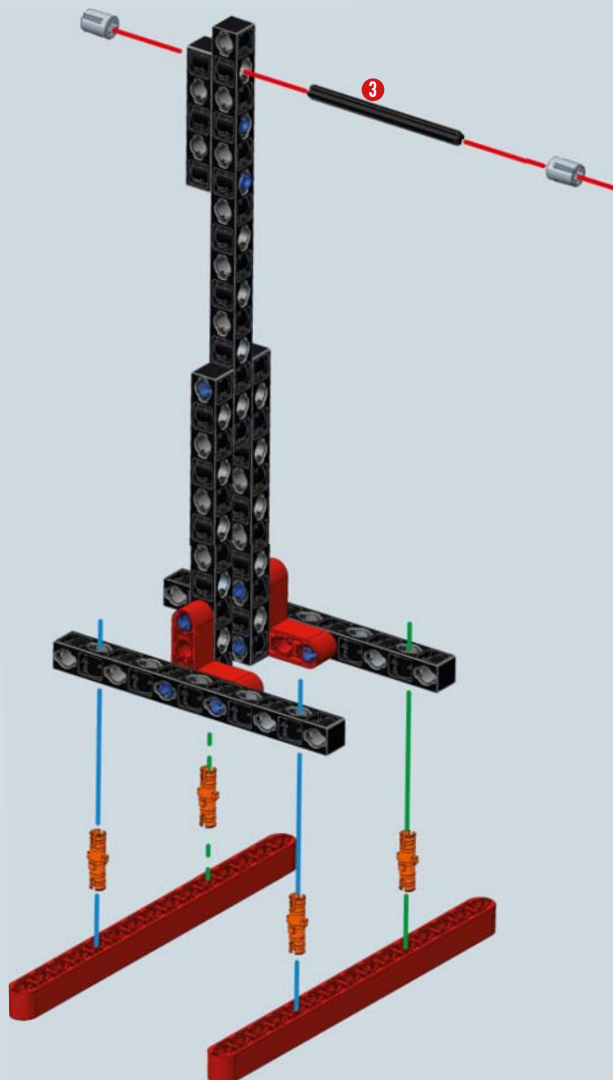
MONTEER EN EXPERIMENTEER MET HEFBOMEN

15 Maak het draaipunt van de hefboomen en het gewicht

1

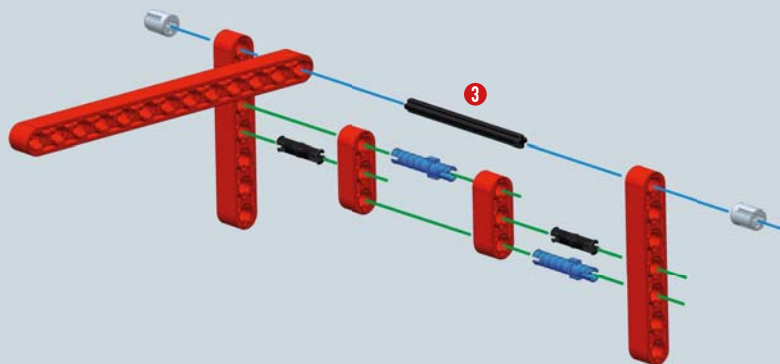


2



X2		
X1		

HET GEWICHT MONTEREN



X1			X2
X2			X2
X1			X2



Verplaats het draaipunt in de activiteiten 16-17-18 en controleer met een druk van de hand op de arm van het VERMOGEN de verschillen die tussen de hefboomen bestaan.

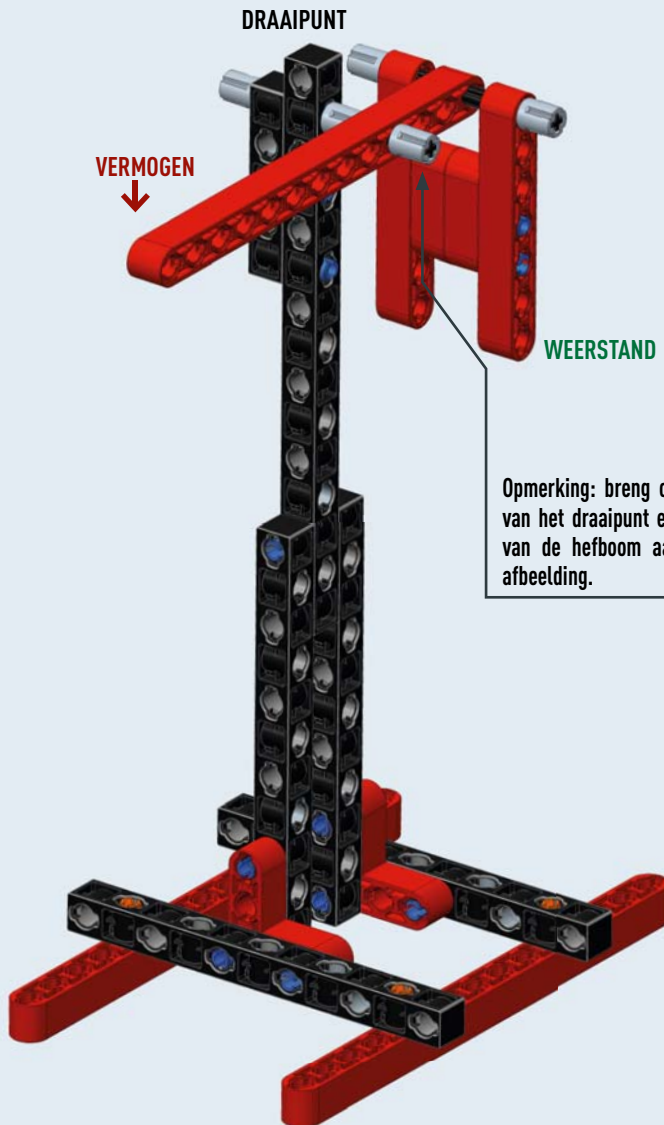
16 Monteer en experimenteer met een gunstige hefboom

Vind het evenwicht in dit type instrument: plaats het gewicht (WEERSTAND) op een deel van de hefboom en druk met de hand (VERMOGEN) op het andere deel. Let daarbij op de druk die je uitoefent.

Bestudeer de positie van het draaipunt!

- De arm van het **VERMOGEN** is langer.
- Het **VERMOGEN** is kleiner dan de **WEERSTAND**.

EXPERIMENTEER!



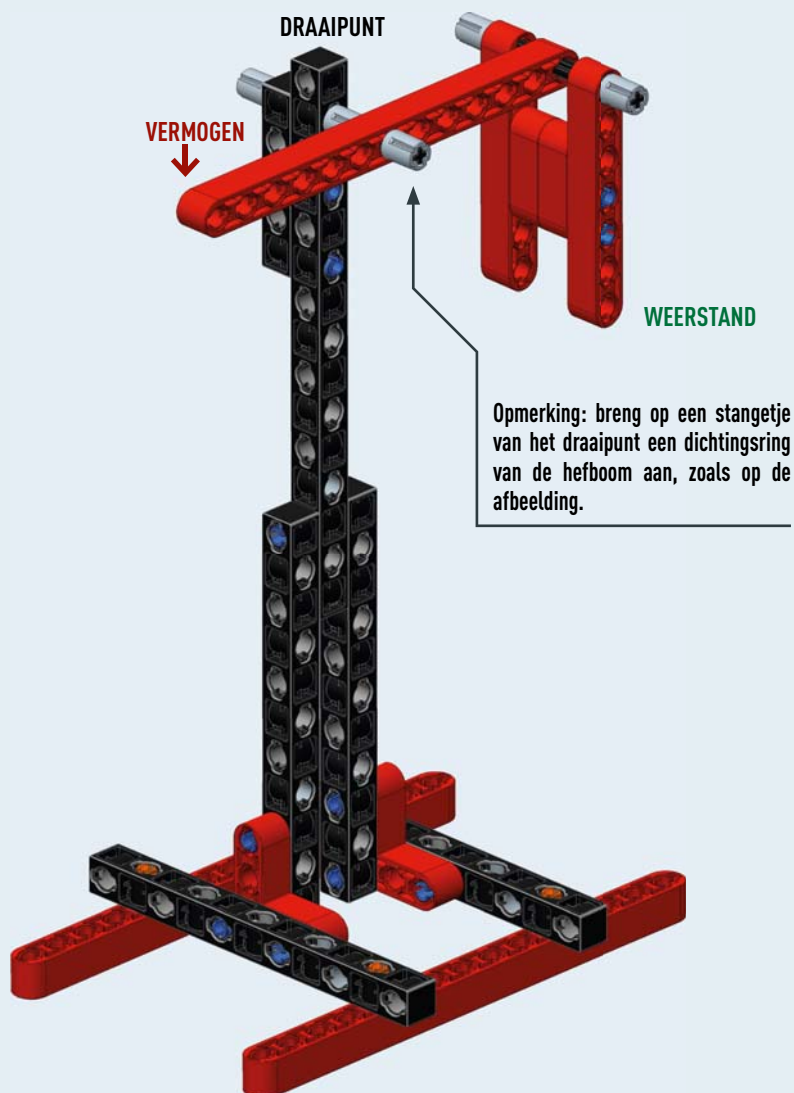
Uiteindelijk model

Vind het evenwicht in dit type instrument: plaats het gewicht (WEERSTAND) op een deel van de hefboom en druk met de hand (VERMOGEN) op het andere deel. Let daarbij op de druk die je uitoefent.

Bestudeer de positie van het draaipunt!

- De armen zijn gelijk.
- Het **VERMOGEN** is gelijk aan de **WEERSTAND**.

EXPERIMENTEER!



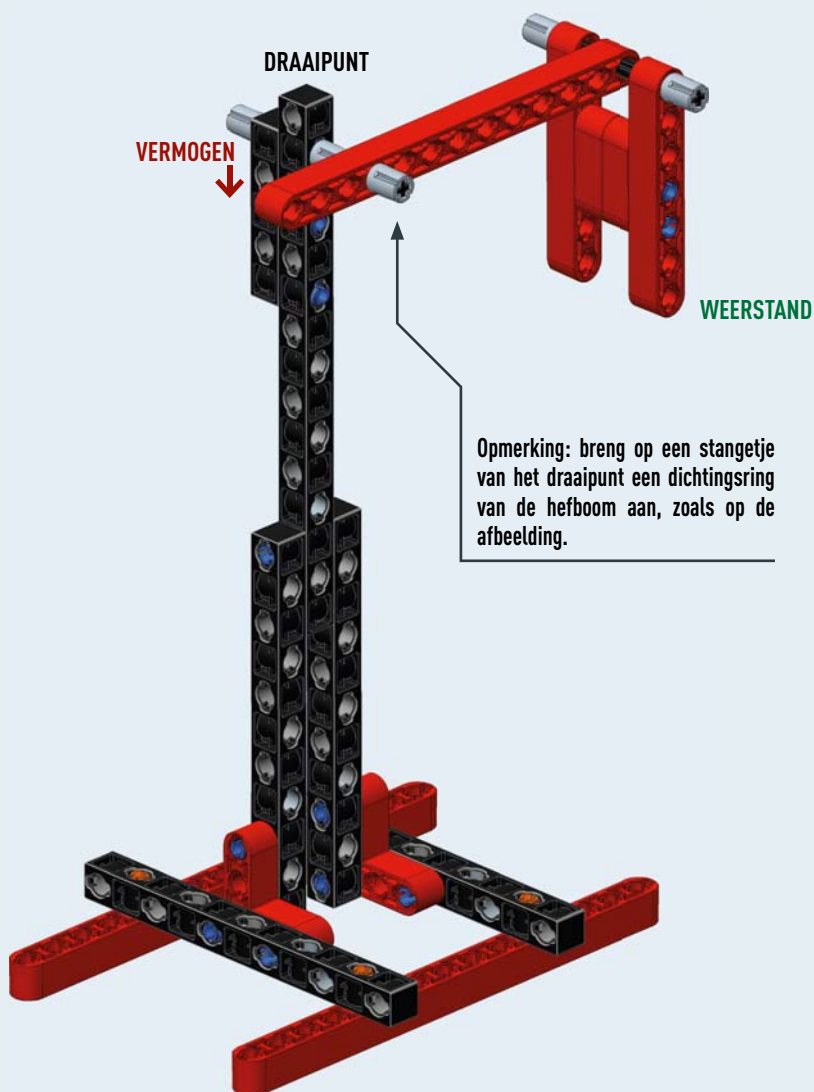
Uiteindelijk model

Vind het evenwicht in dit type instrument: plaats het gewicht (WEERSTAND) op een deel van de hefboom en druk met de hand (VERMOGEN) op het andere deel. Let daarbij op de druk die je uitoefent.

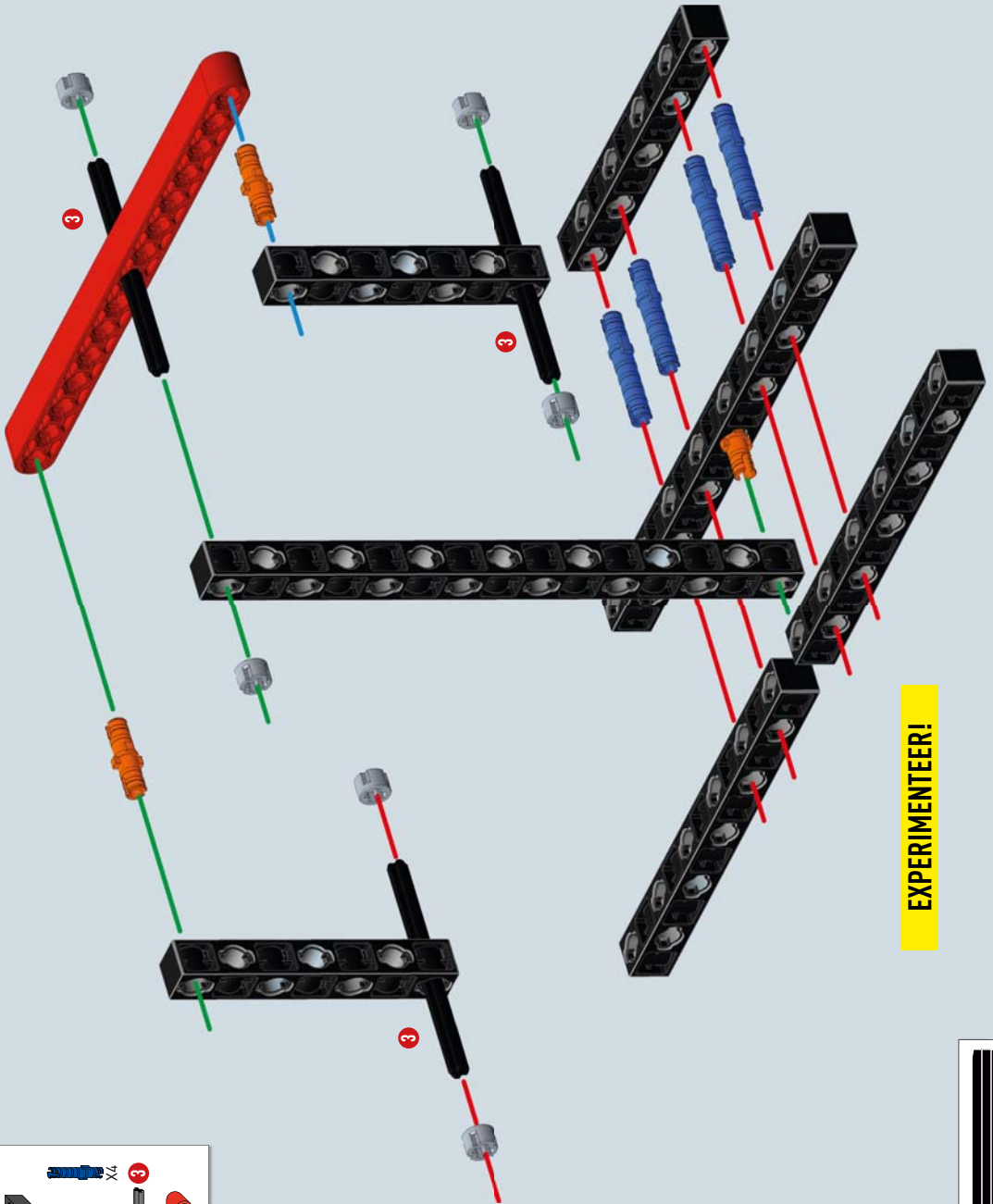
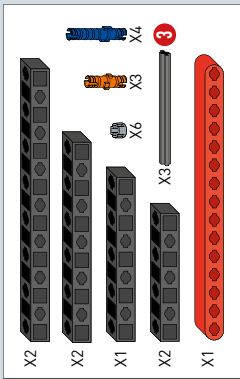
Bestudeer de positie van het draaipunt!

- De arm van de **WEERSTAND** is langer.
- Het **VERMOGEN** is groter dan de **WEERSTAND**.

EXPERIMENTEER!



Uiteindelijk model

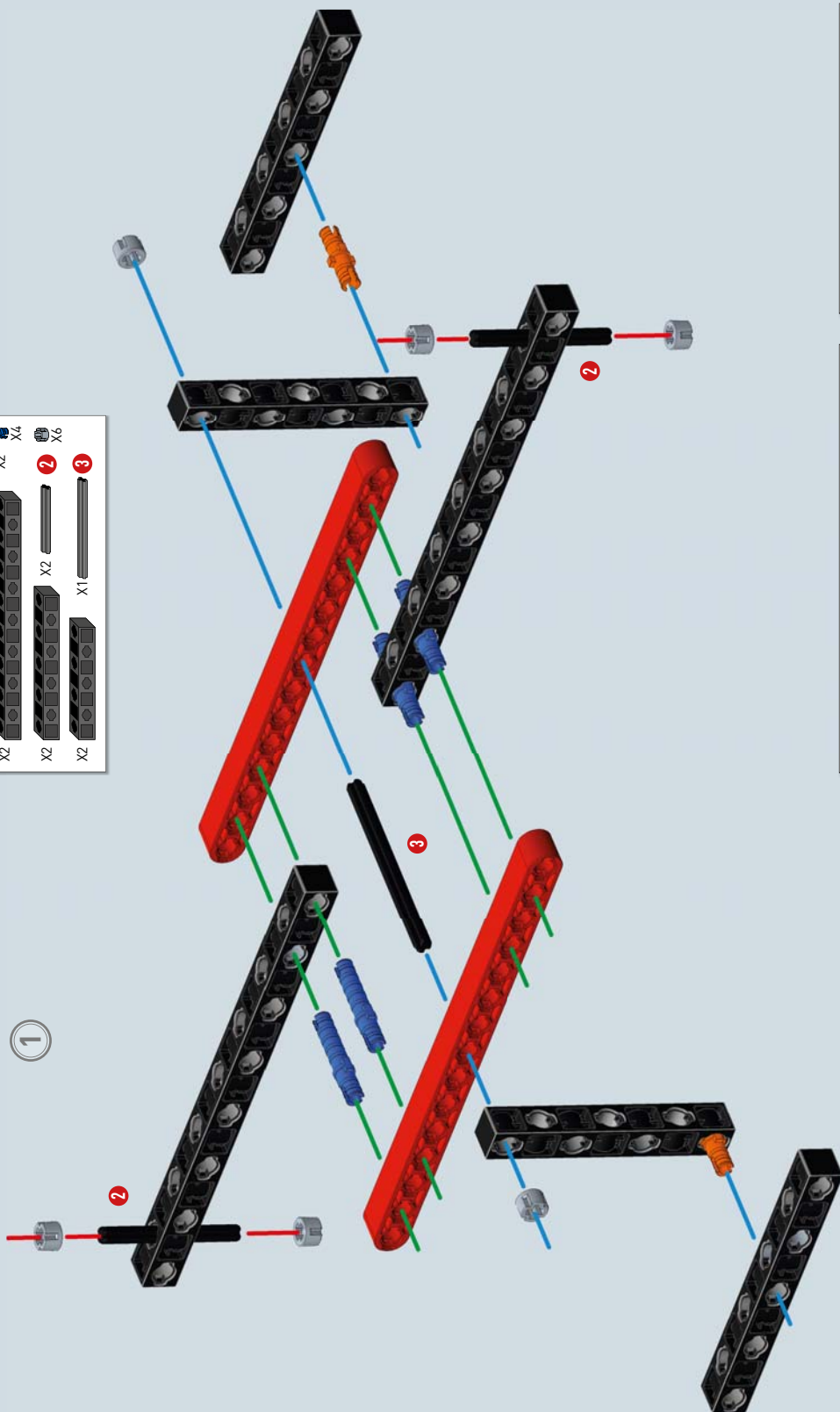
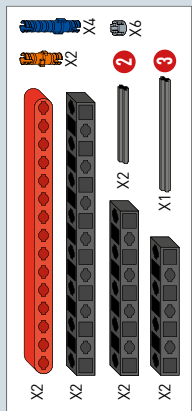


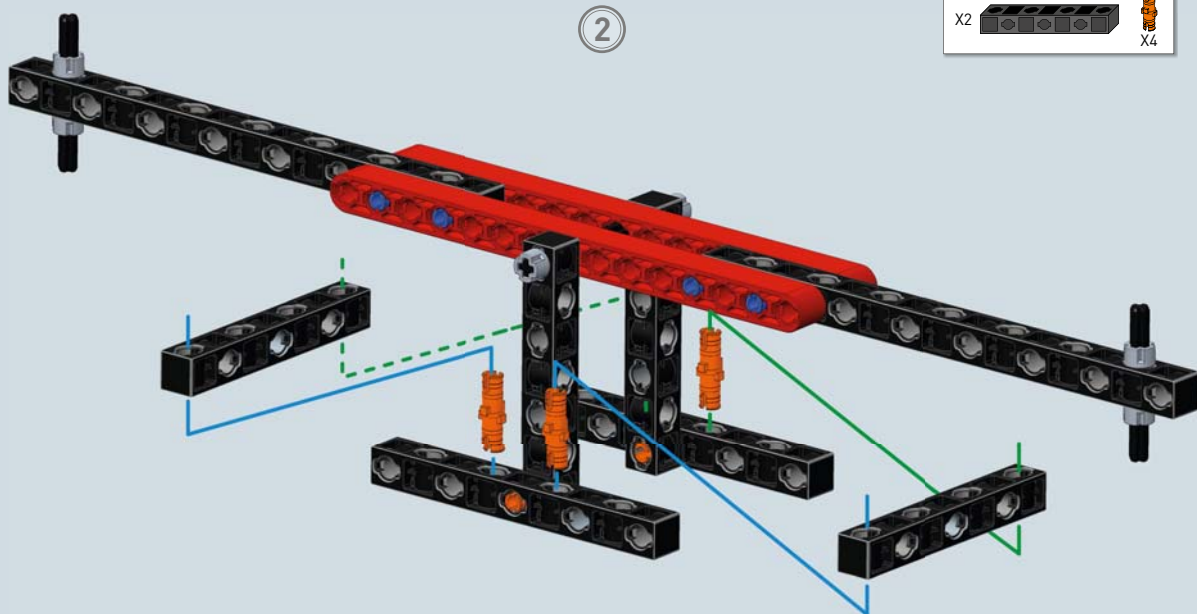
EXPERIMENTEER!

Een weegschaal is een primaire hefboom



Uiteindelijk model





Archimedes was een groot wetenschapper uit de 3e eeuw voor Chr. die met hefbomen experimenteerde.

Opmerking: de hefboom van de wip moet ongehinderd om het draaipunt kunnen draaien.

Probeer het zelf uit: zoek het evenwichtspunt van de wip op door de gewichten te wijzigen en de afstand tot het draaipunt van de weerstand en het vermogen aan te passen.

EXPERIMENTEER!

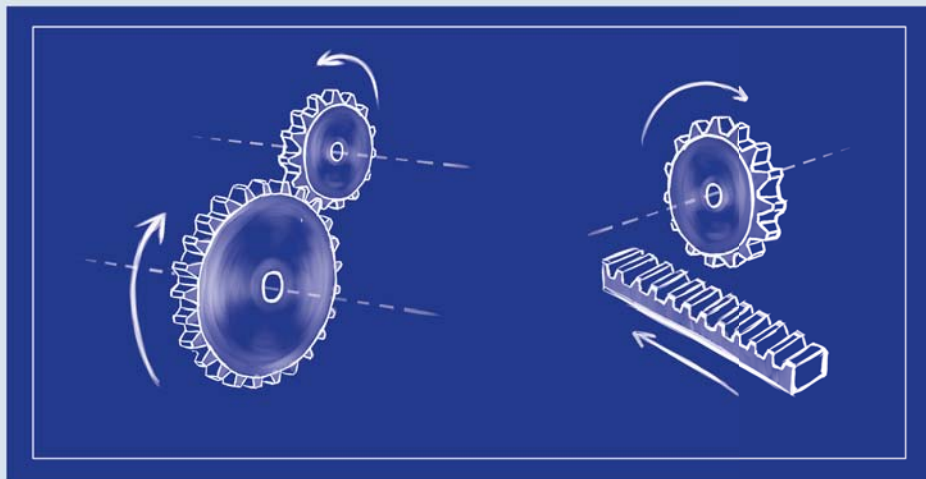


Een wip is een primaire hefboom

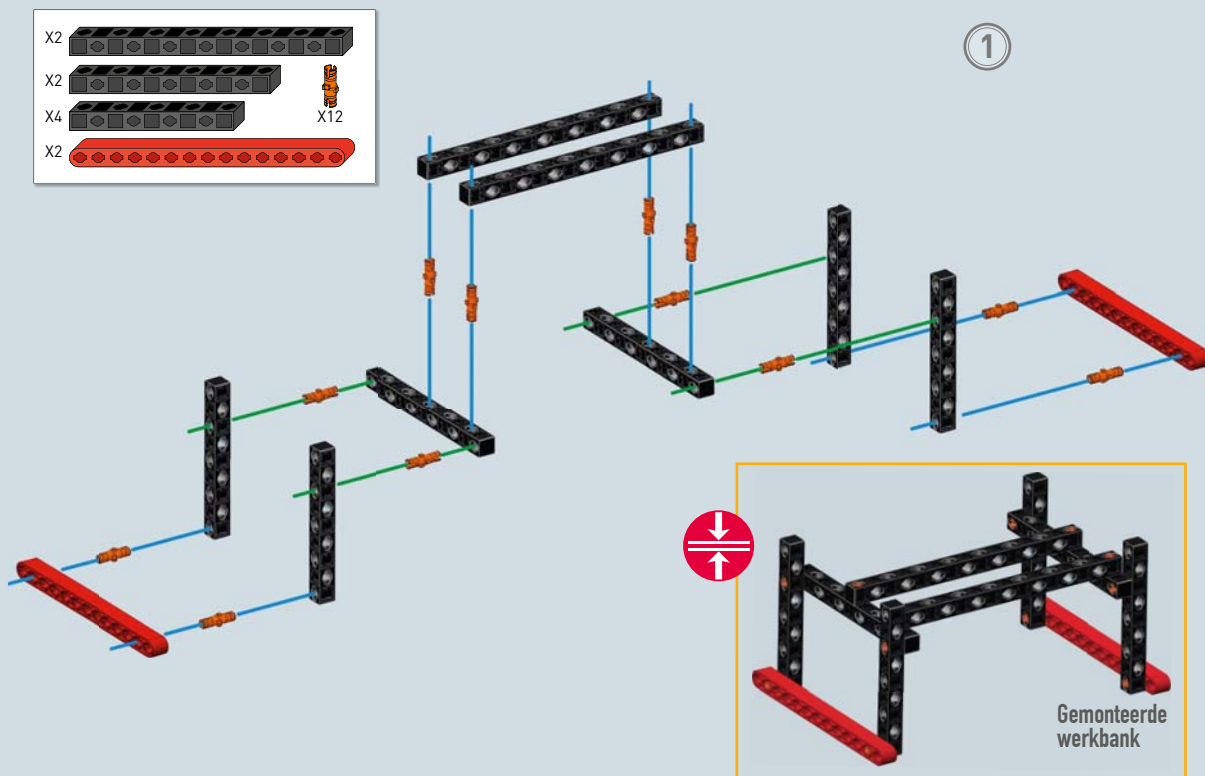
Uiteindelijk model

Tandwielen kunnen gebruikt worden om de beweging door te geven aan assen (stangetjes) die op een bepaalde manier zijn aangebracht. De tanden geven de beweging door.

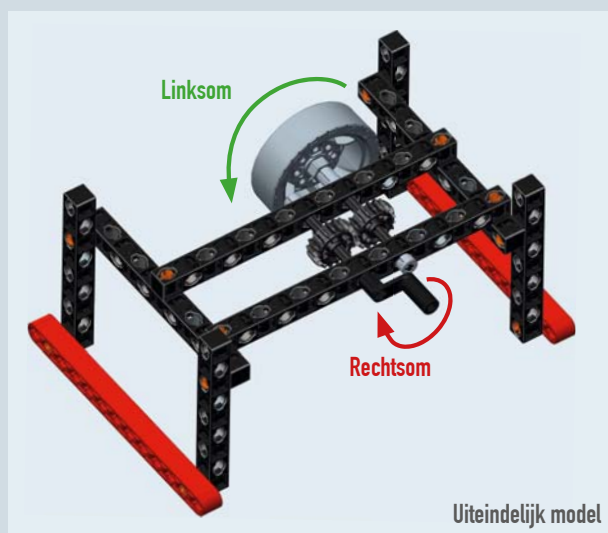
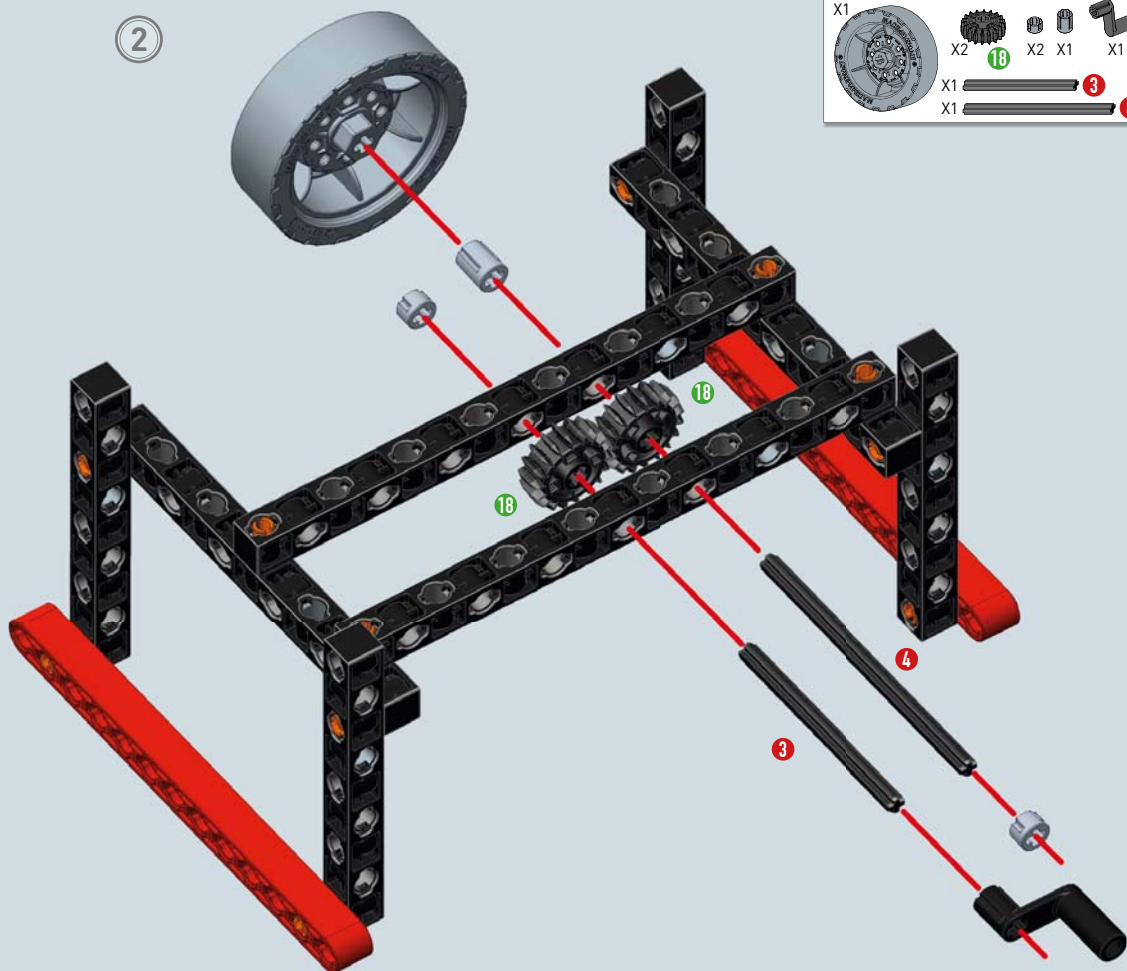
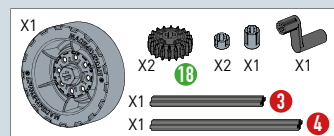
- Als van twee tandwielen één tandwiel in een bepaalde richting draait, dan draait het andere tandwiel in de tegengestelde richting; het ene tandwiel geeft de beweging door (aandrijfwiel), terwijl het andere tandwiel de beweging ontvangt (aangedreven wiel).
- Om ervoor te zorgen dat dit tandwiel in dezelfde richting draait, moet je tussen de twee tandwielen een derde tandwiel aanbrengen.
- In het geval van verschillende tandwielen wordt het kleinste tandwiel, d.w.z. het tandwiel met de minste tanden, **rondsel** genoemd, terwijl het andere tandwiel **kroonwiel** wordt genoemd. Meerdere tandwielen samen vormen een tandwieloverbrenging.

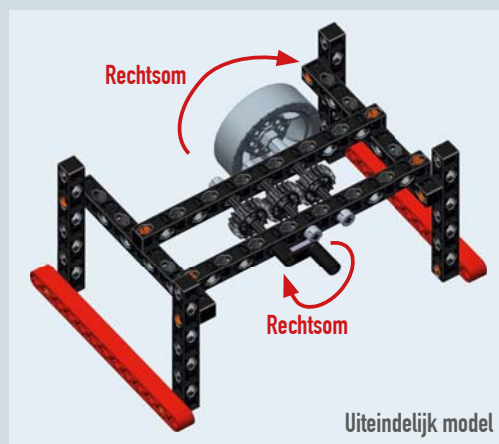
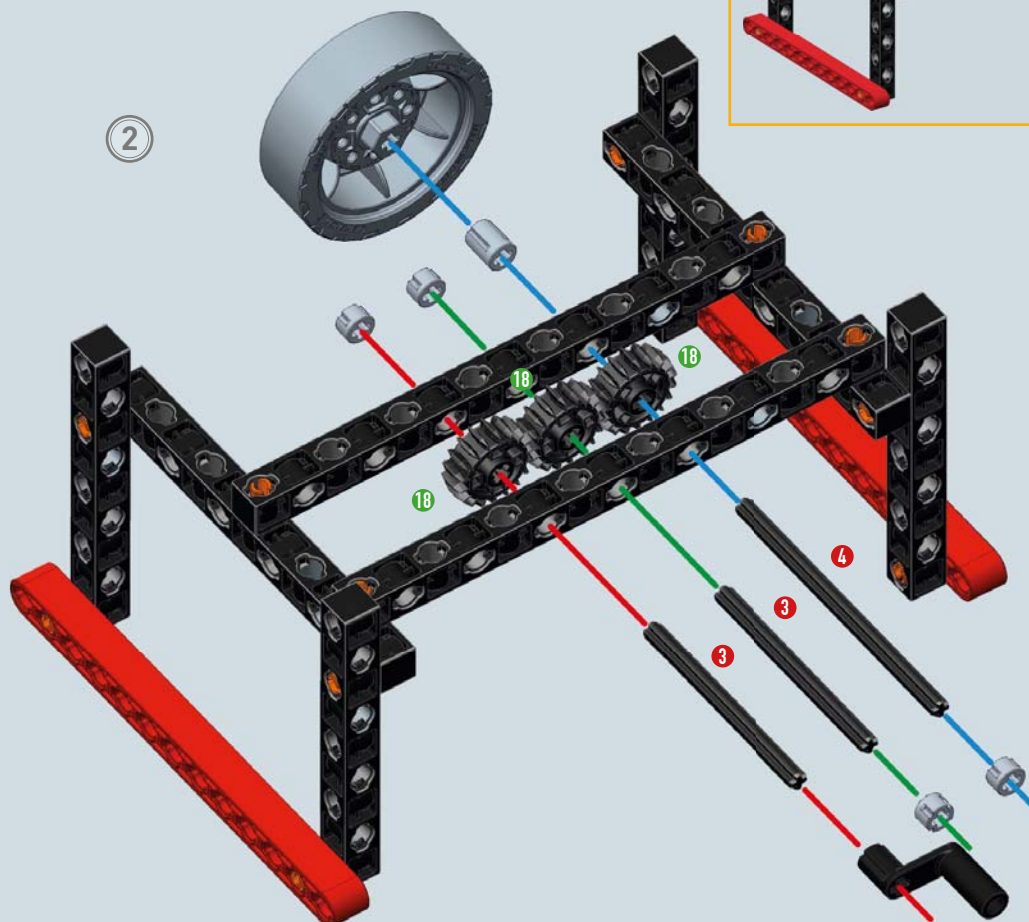
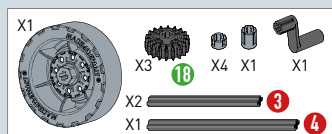


21 Monteer de testbank voor de omgekeerde rotatie

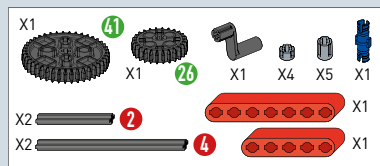


2

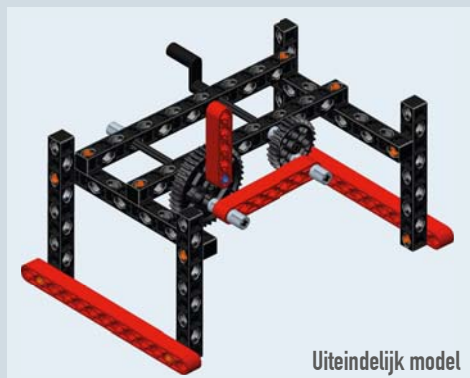
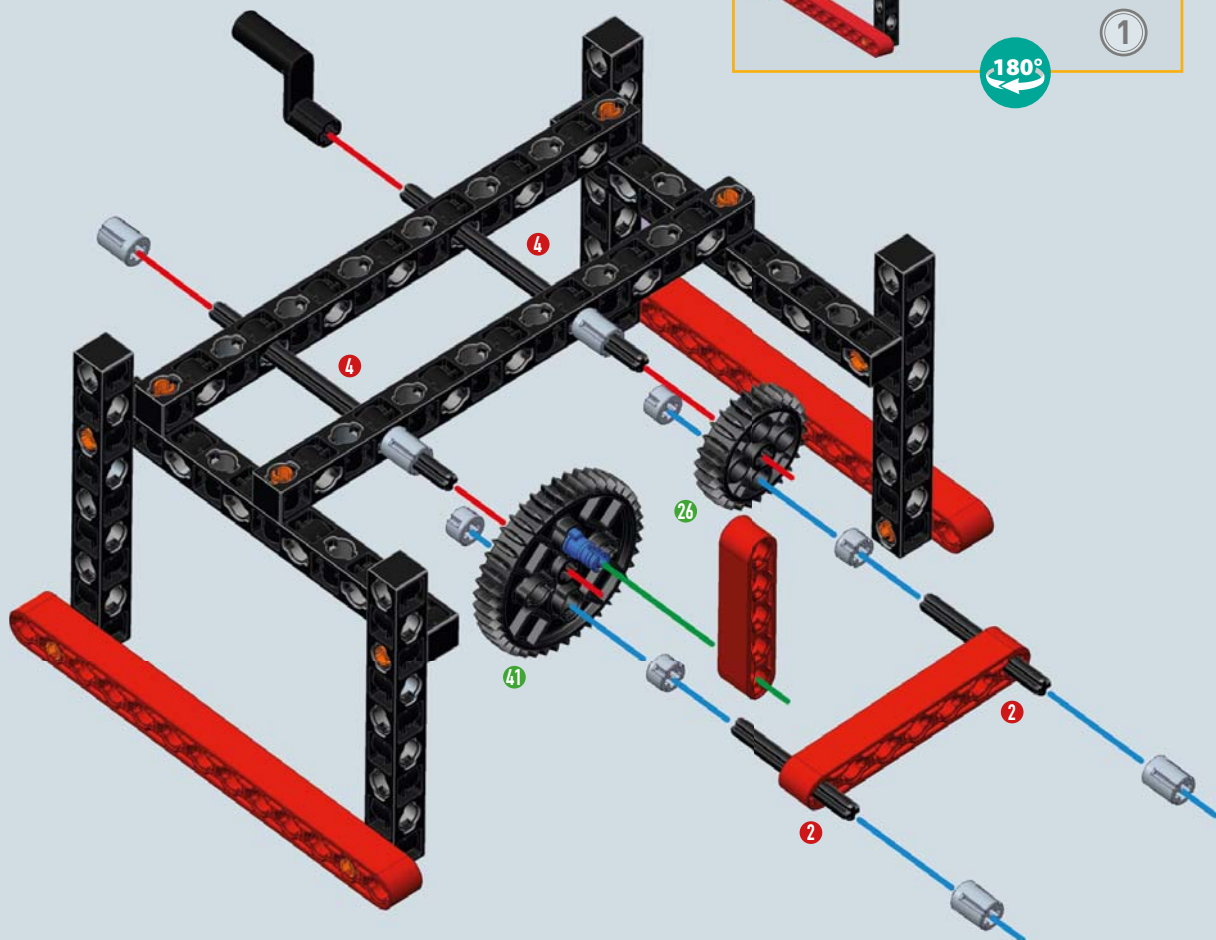




23 Monteer en experimenteer de heen-en-weergaande beweging

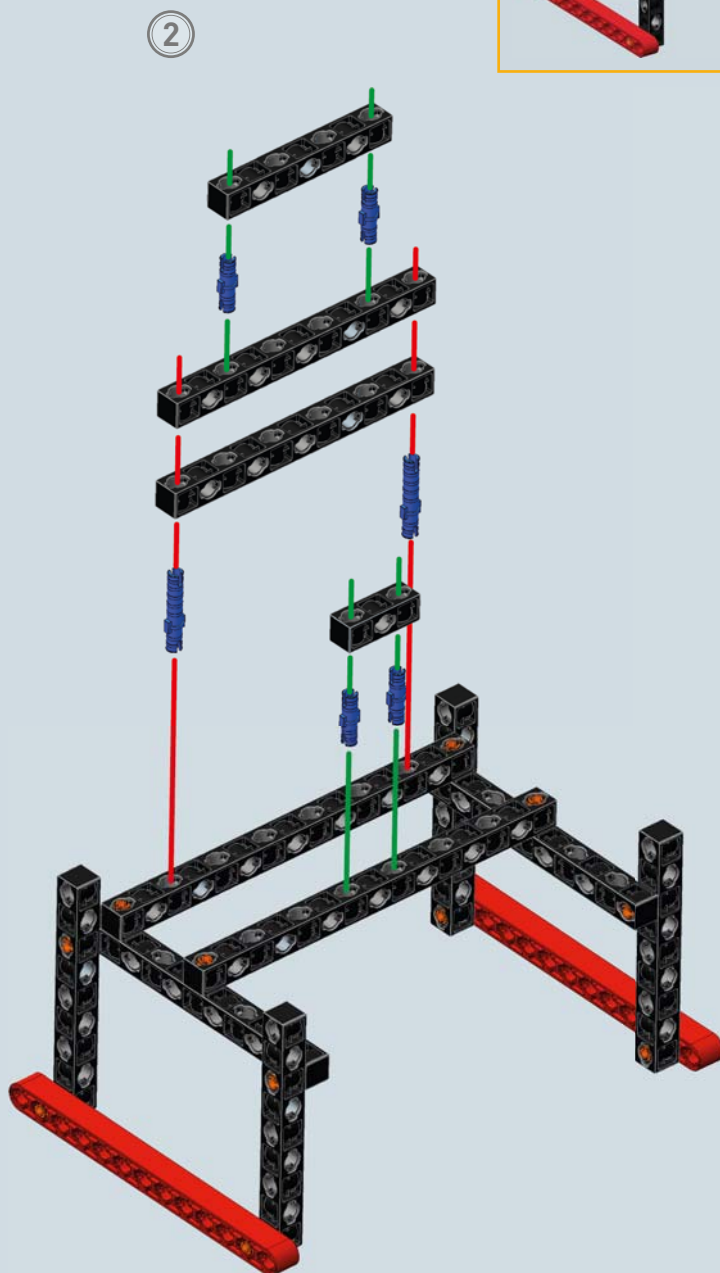
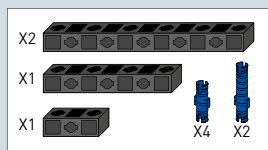


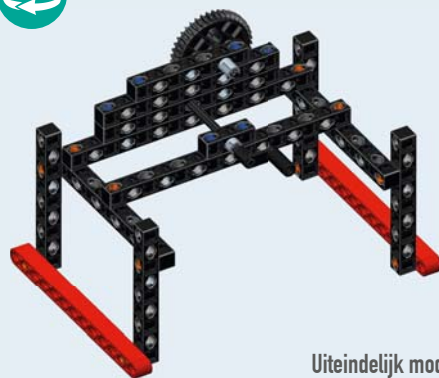
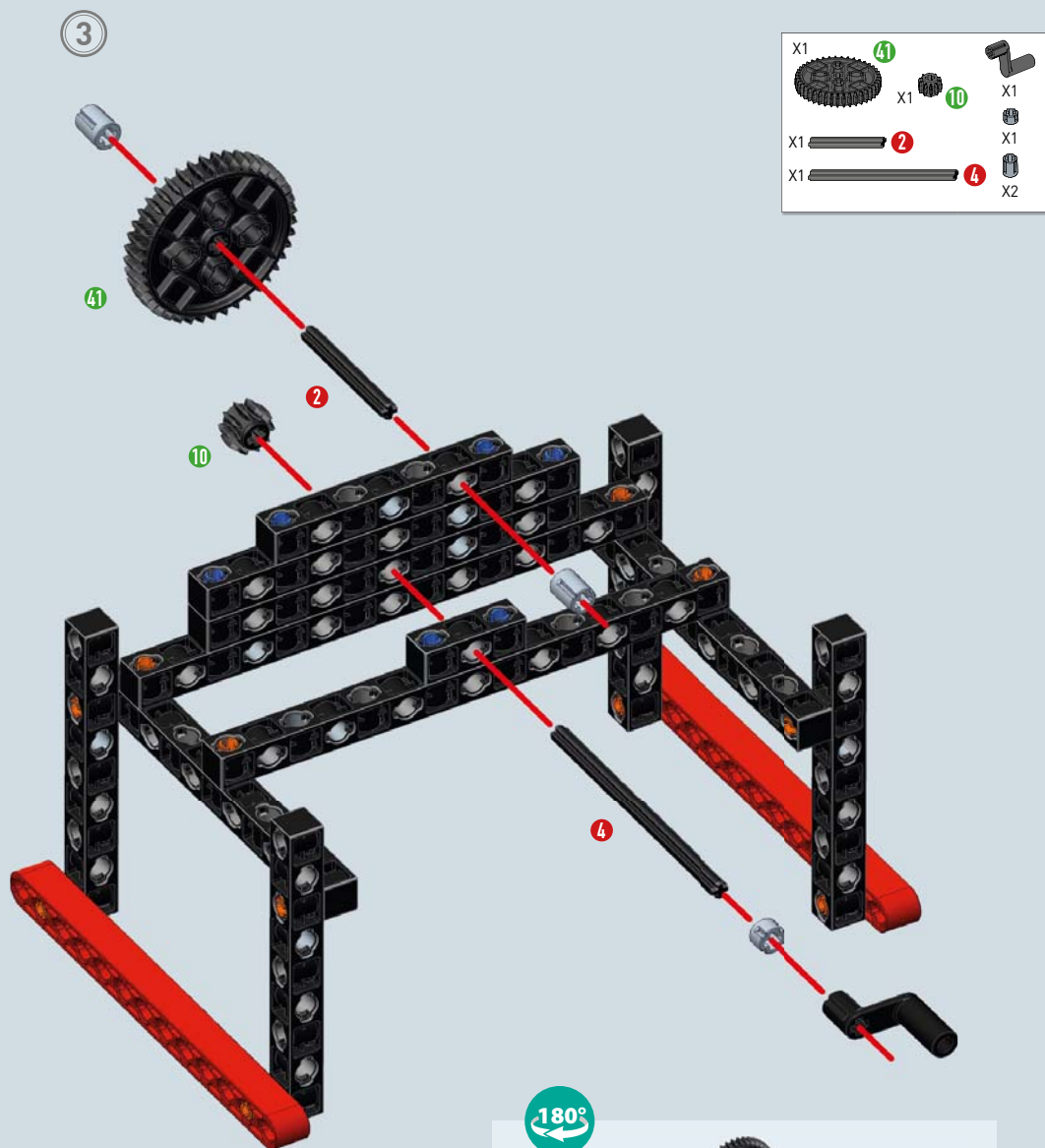
Gemonteerde werkbank
van activiteit 21



1:1

1:1





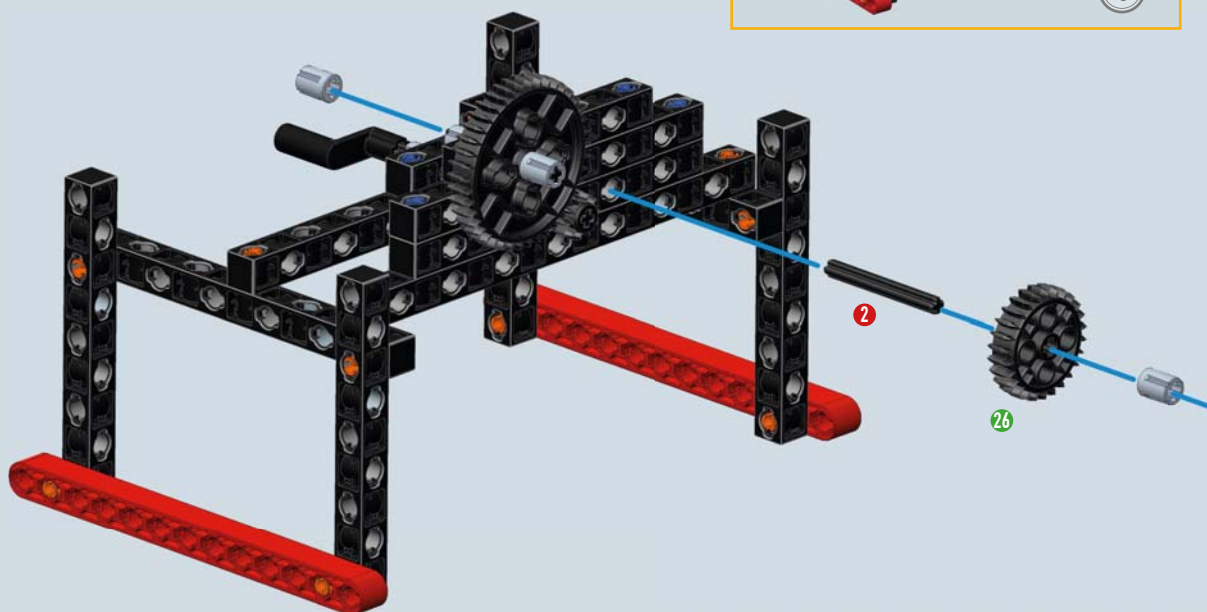
Uiteindelijk model

1:1  2

1:1  4



2



Gemonteerde werkbank van activiteit 21



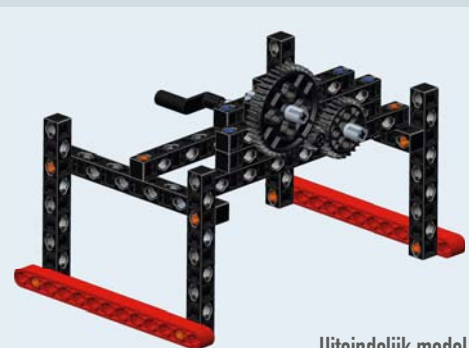
1

OVERBRENGINGSVERHOUDING

Bestudeer aandachtig de tandwielen wanneer ze draaien en vergelijk de omwentelingen die de verschillende tandwielen maken. Het kleinste tandwiel maakt 4 omwentelingen terwijl het grootste tandwiel één omwenteling maakt. Dit kun je bevestigen door het aantal tanden van de tandwielen door elkaar te delen of er de verhouding van te berekenen.

Voorbeeld: de overbrengingsverhouding berekenen.

$$\frac{41 \text{ tanden (het grootste tandwiel)}}{10 \text{ tanden (het kleinste tandwiel)}} = 4,1 \text{ omwentelingen}$$



Uiteindelijk model

1:1

VOORAFGAANDE ACTIVITEIT

Monteer de testbank voor de transmissie-elementen

X2



X2



X4

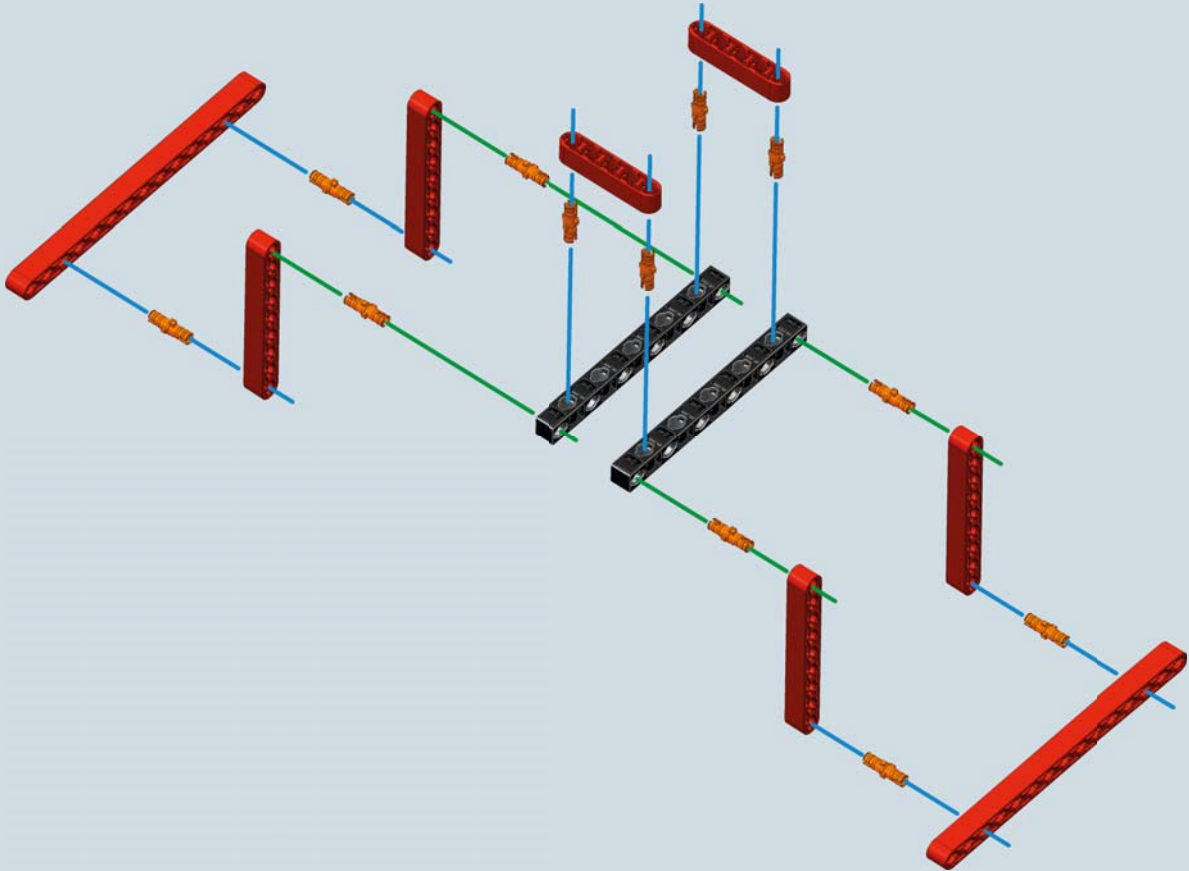


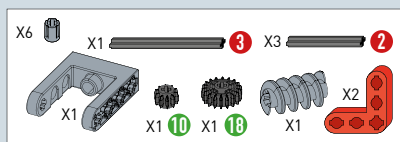
X2



X12

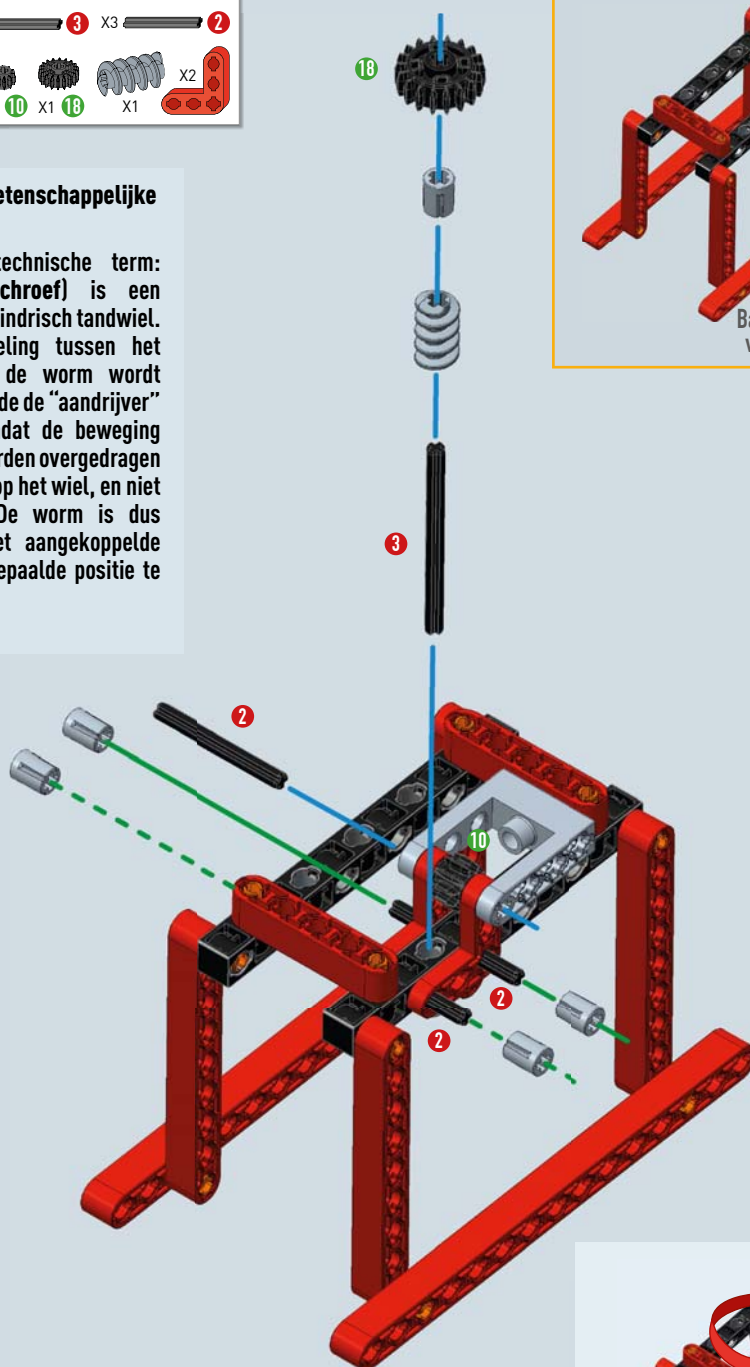




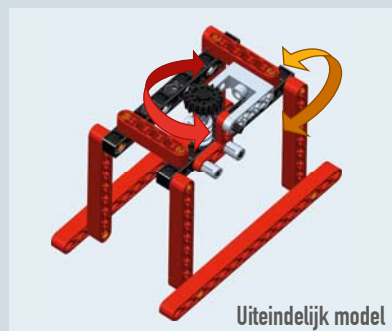


Technisch-wetenschappelijke informatie

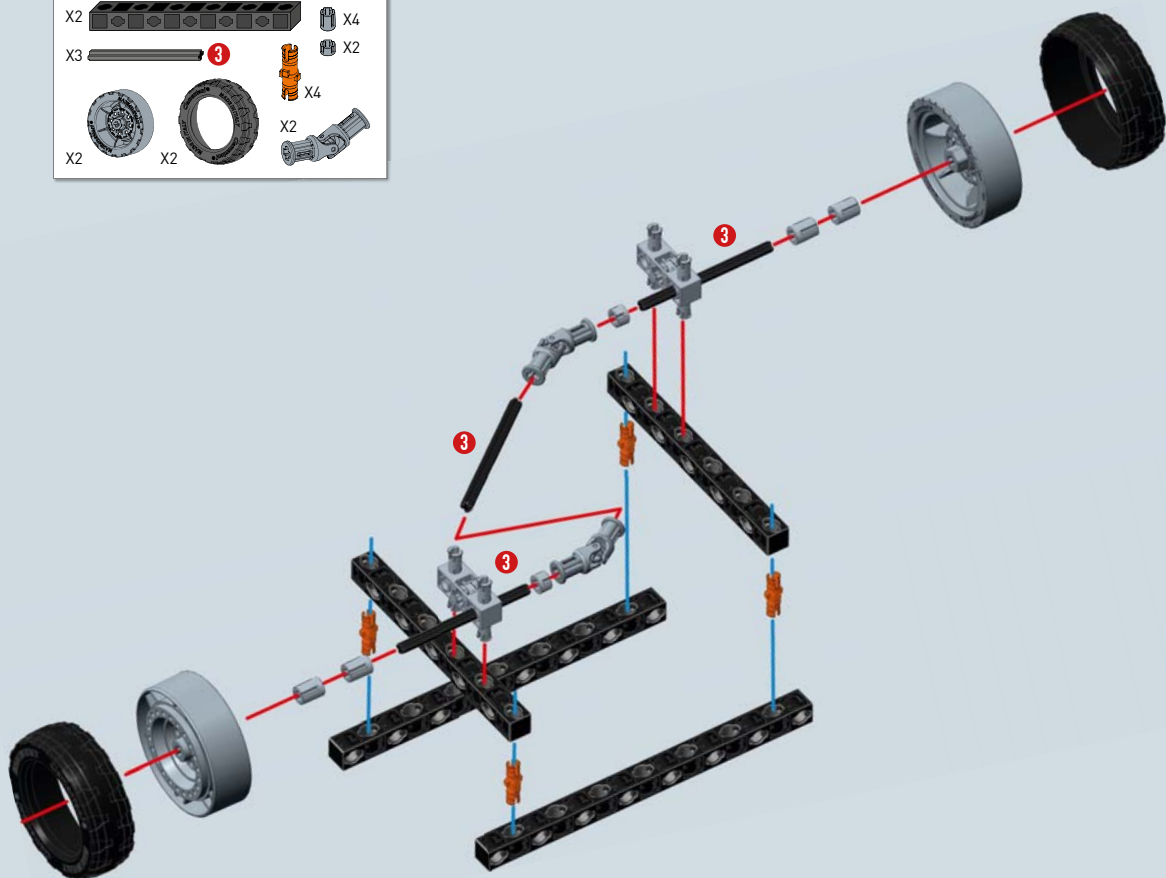
De worm (technische term: **evolvente schroef**) is een helicoïdaal cilindrisch tandwiel. Bij de koppeling tussen het tandwiel en de worm wordt laatste genoemde de "aandrijver" genoemd, omdat de beweging alleen kan worden overgedragen van de worm op het wiel, en niet omgekeerd. De worm is dus nuttig om het aangekoppelde wiel in een bepaalde positie te blokkeren.



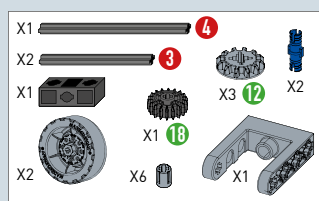
Bank gemonteerd bij de voorafgaande activiteit



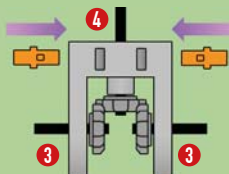
Uiteindelijk model



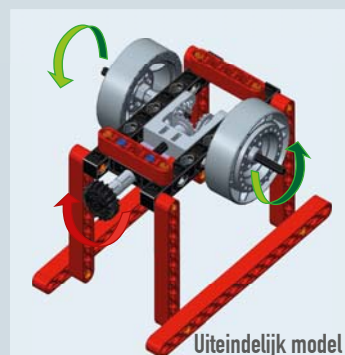
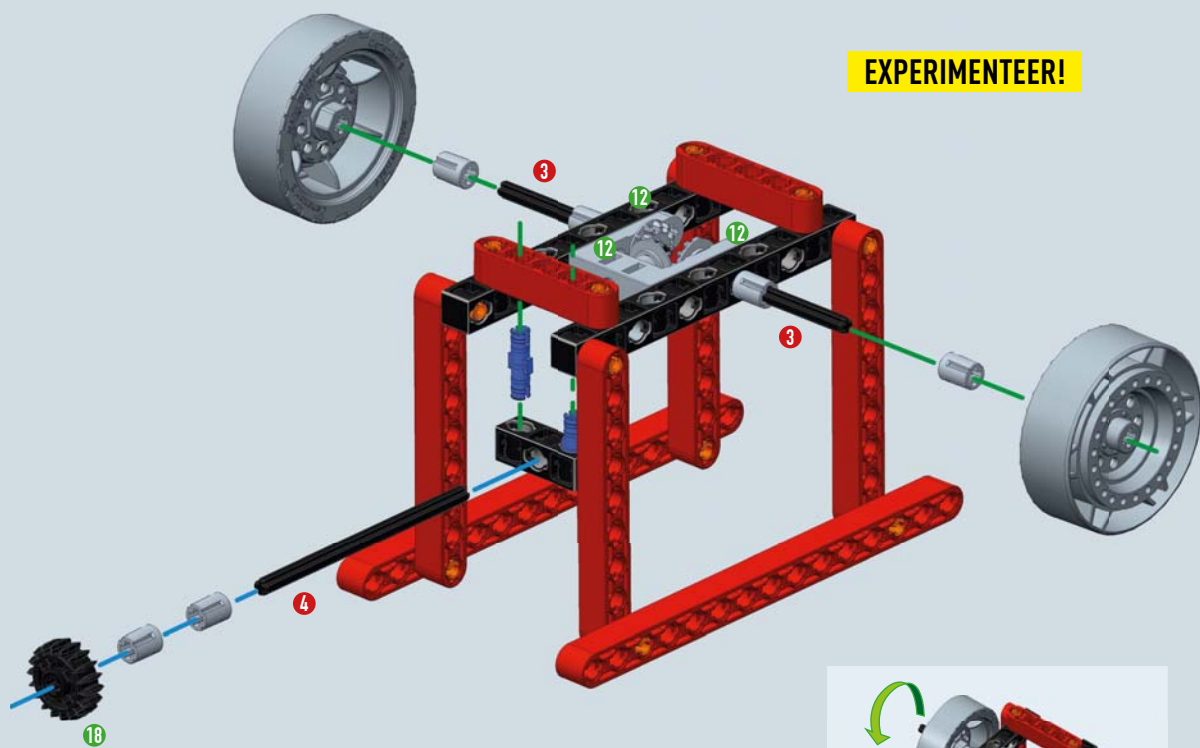
1:1 



Plaats de module tussen de balken, door de bank gedeeltelijk uit elkaar te halen, en breng daarna de tandwielen op hun plek zoals op de afbeelding.

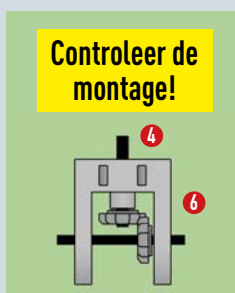


EXPERIMENTEER!

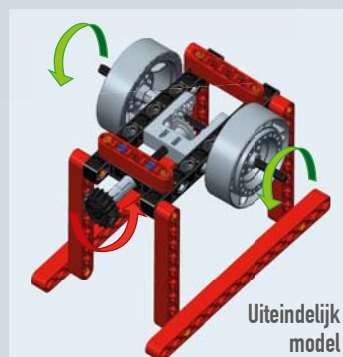
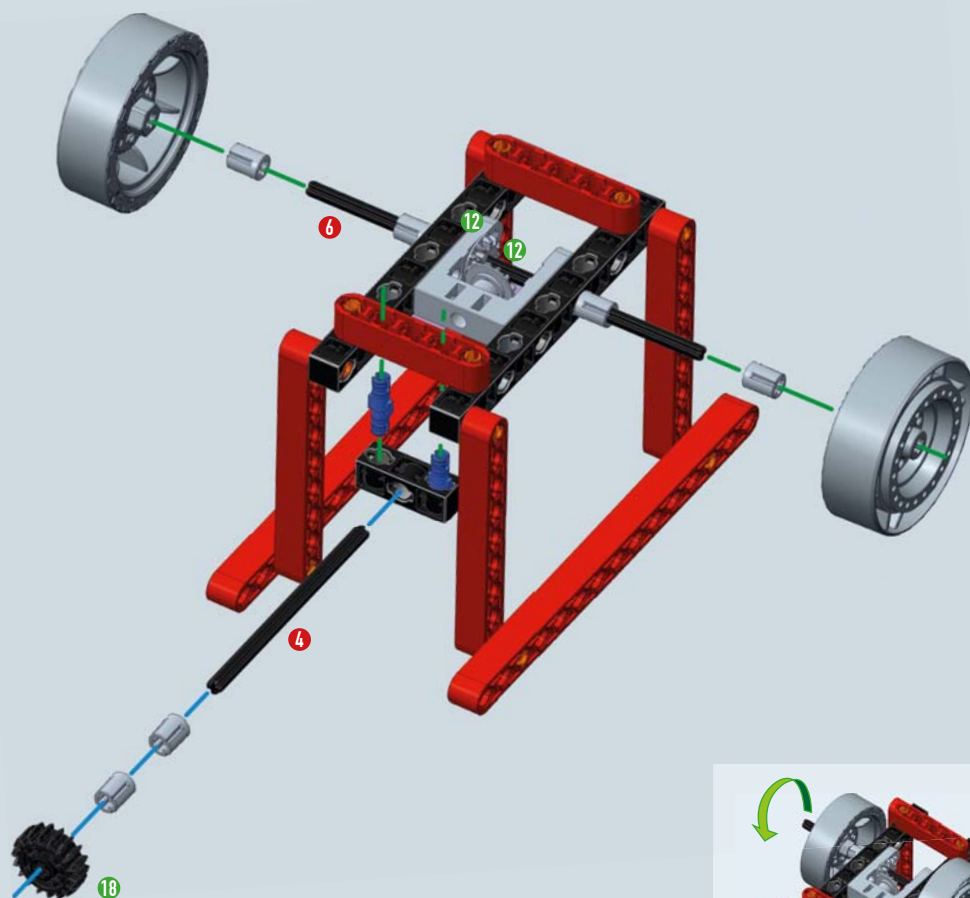


1:1

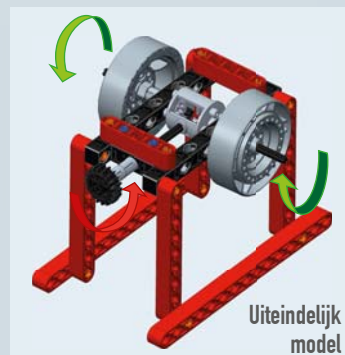
1:1

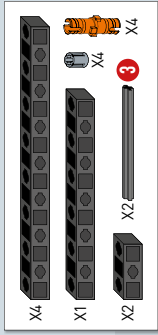


Bank gemonteerd bij de voorafgaande activiteit

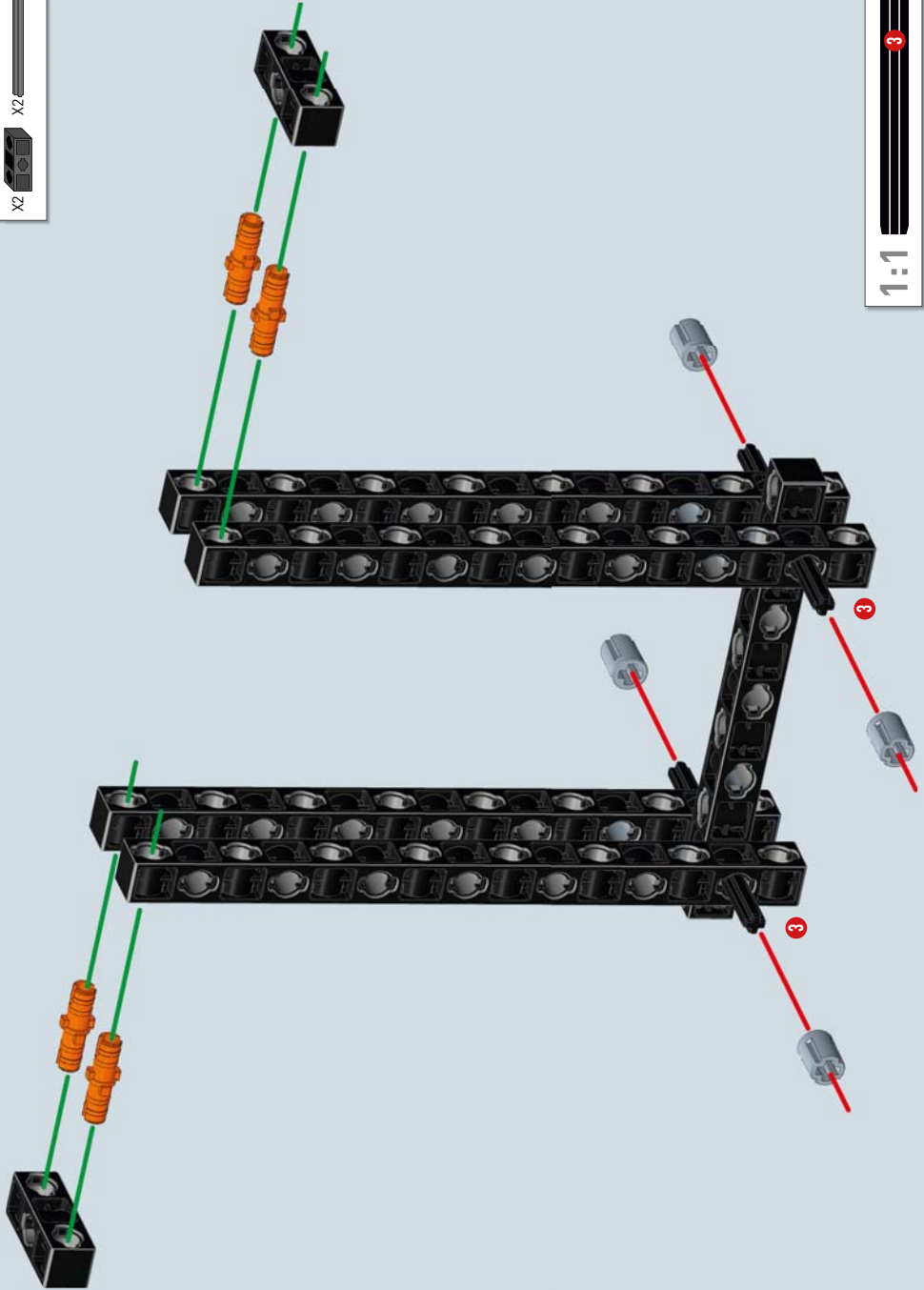


1:1 



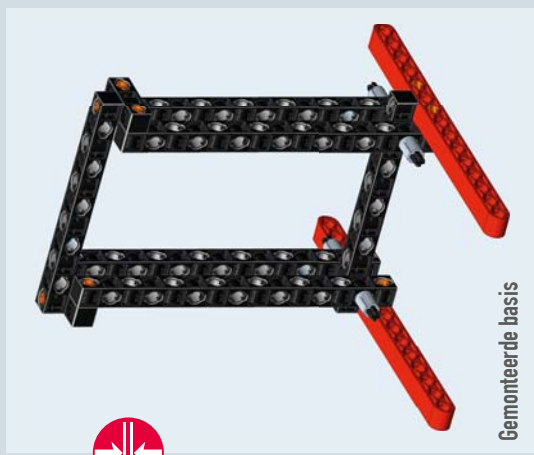
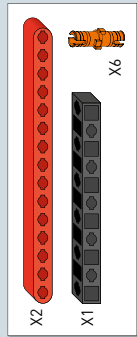
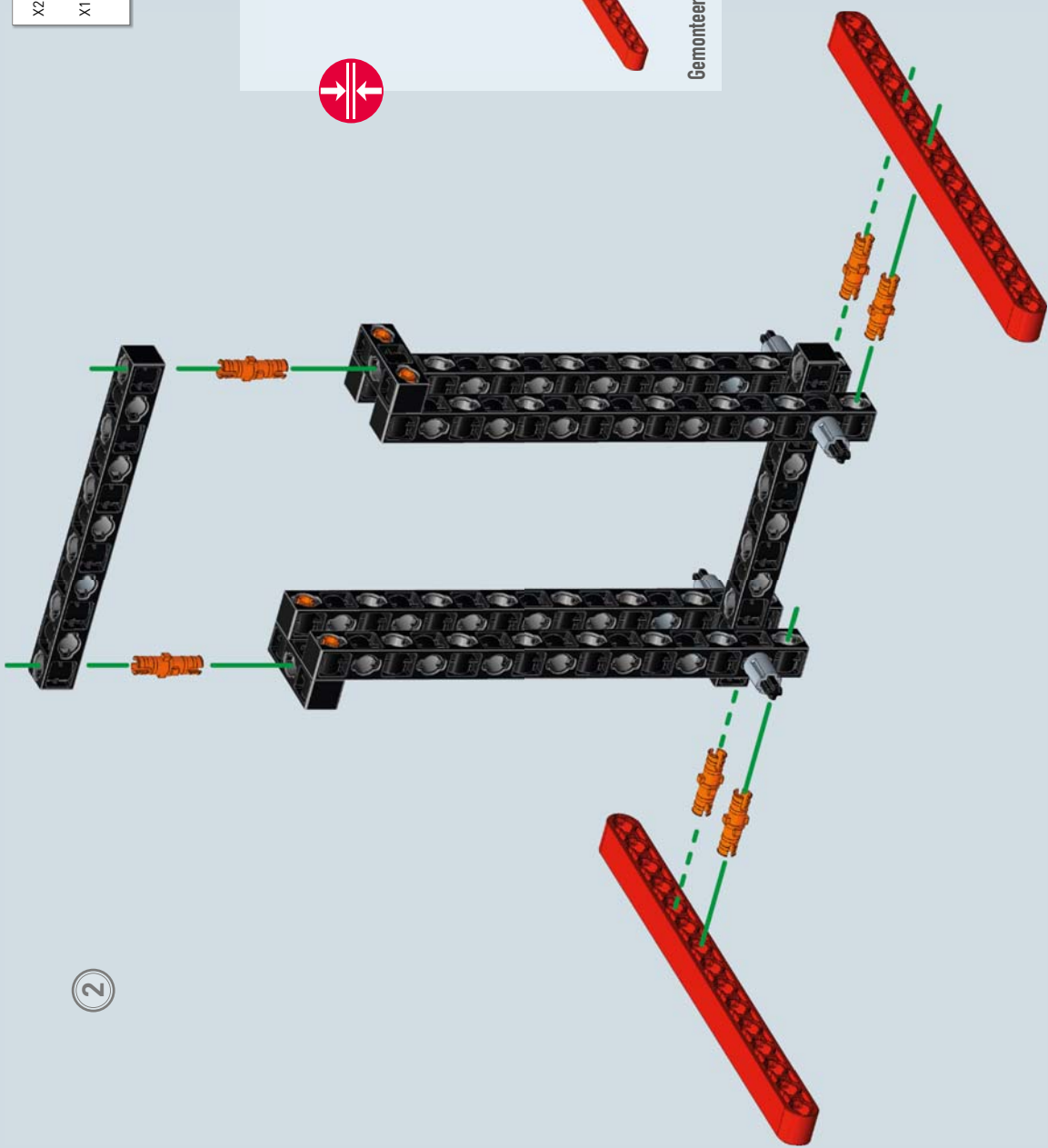


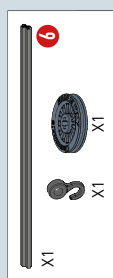
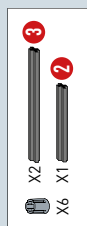
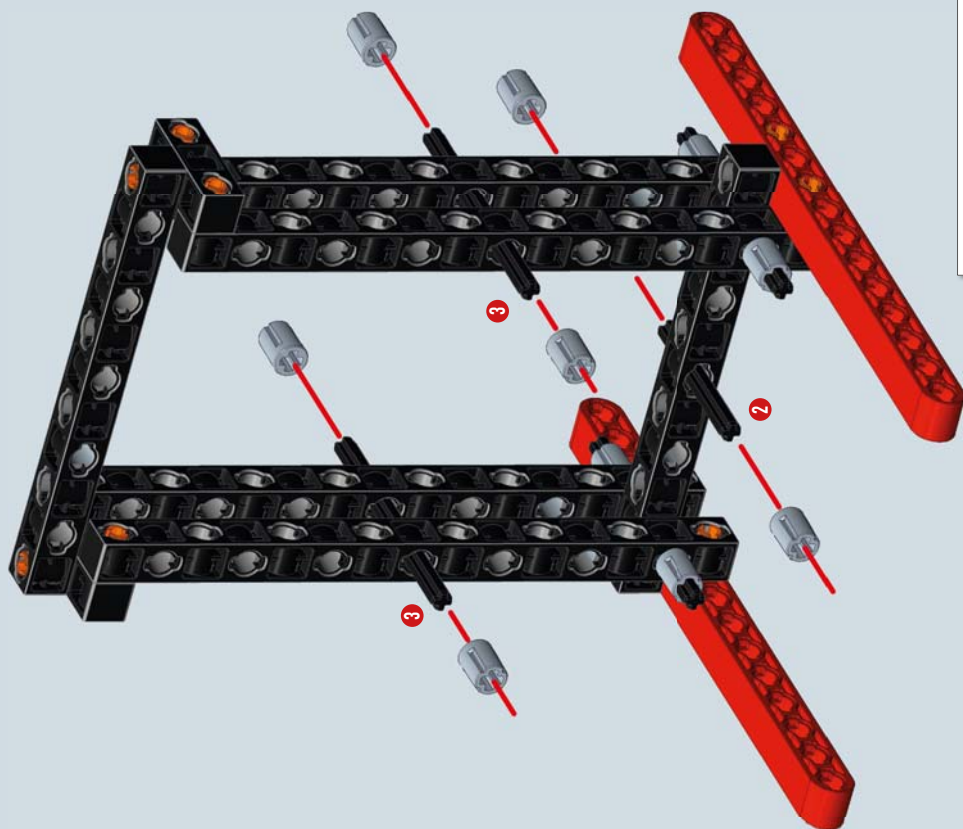
1



1:1

2

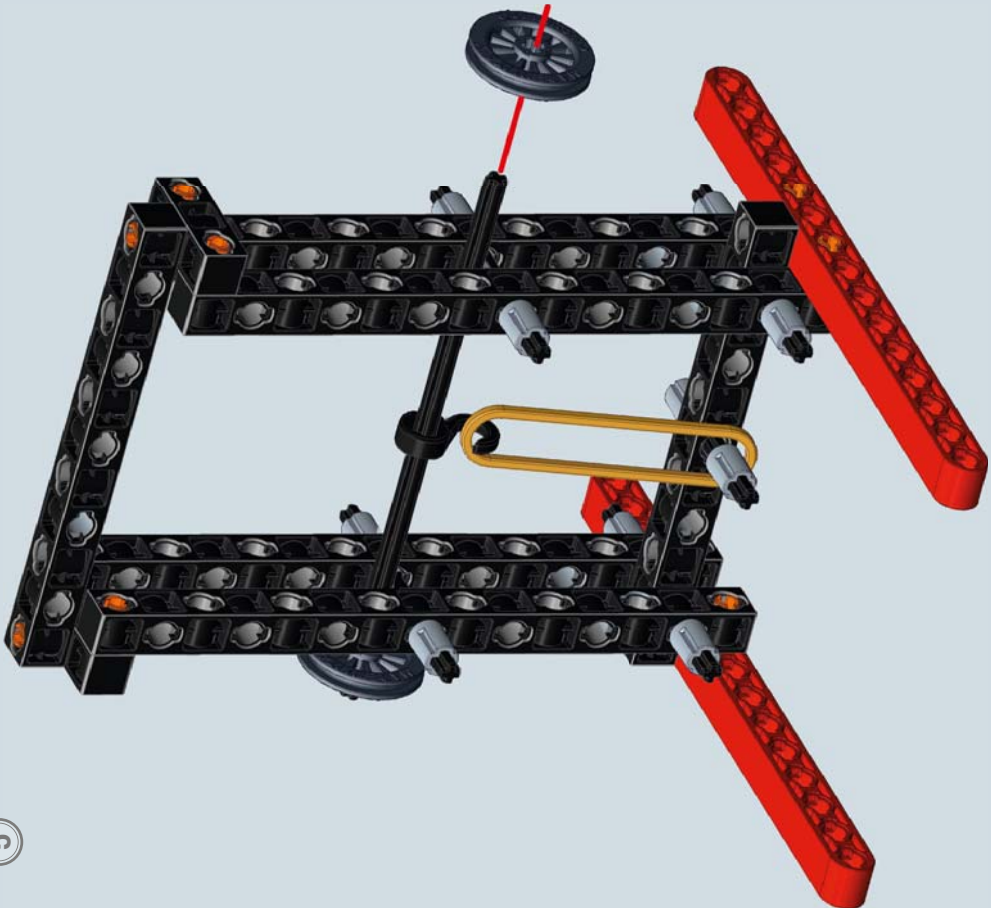




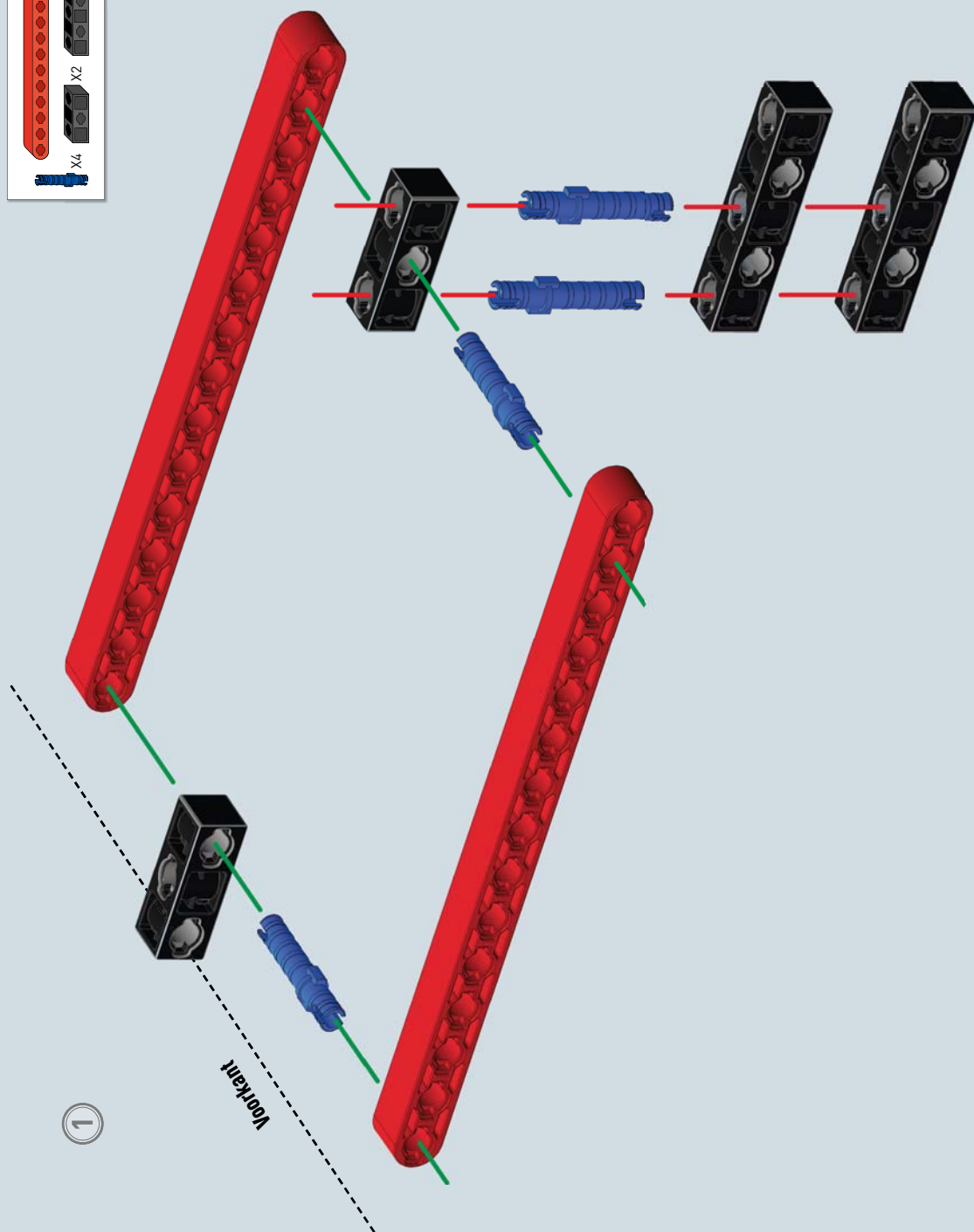
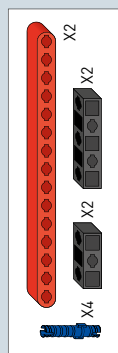
4

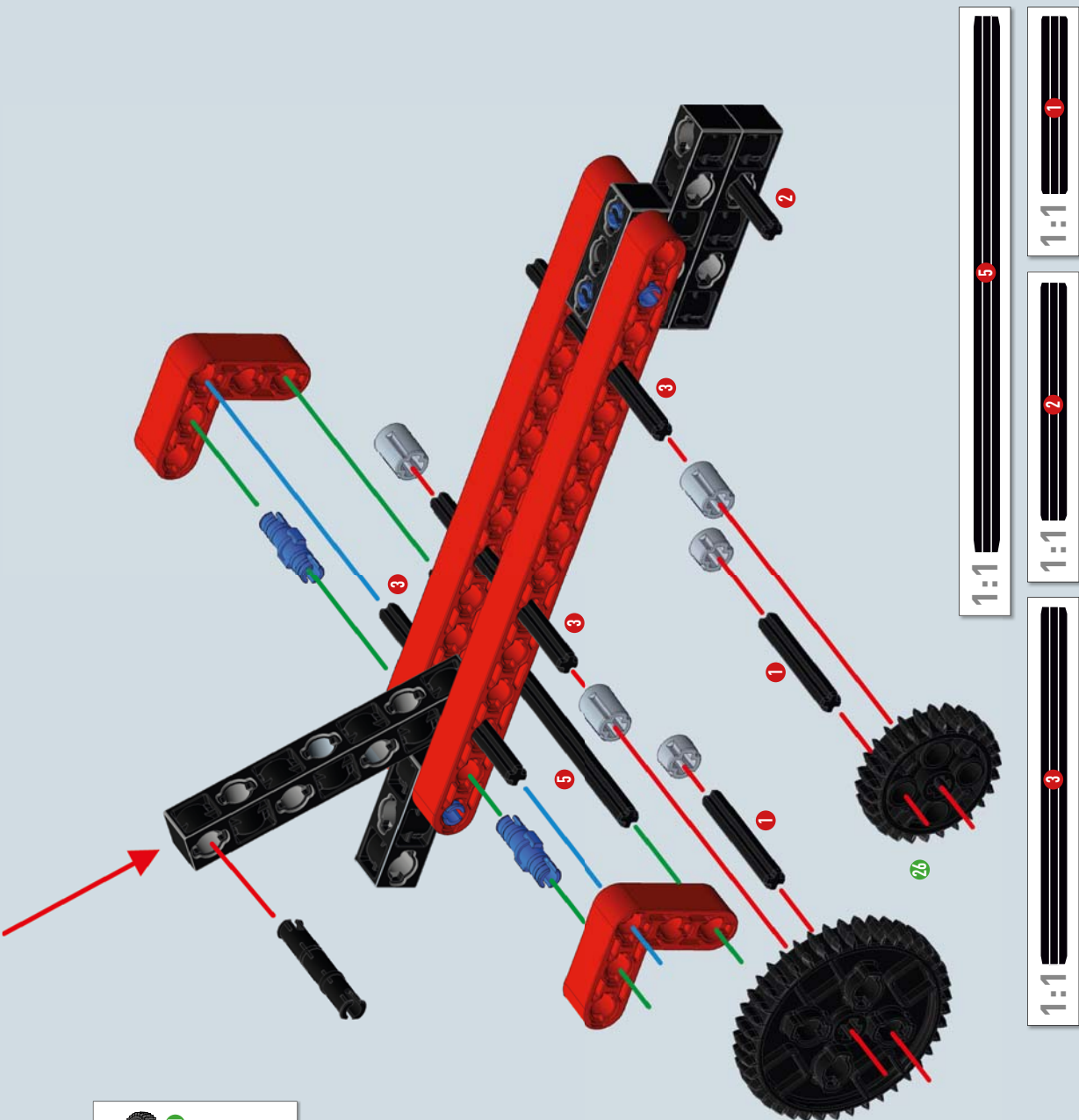


3



5

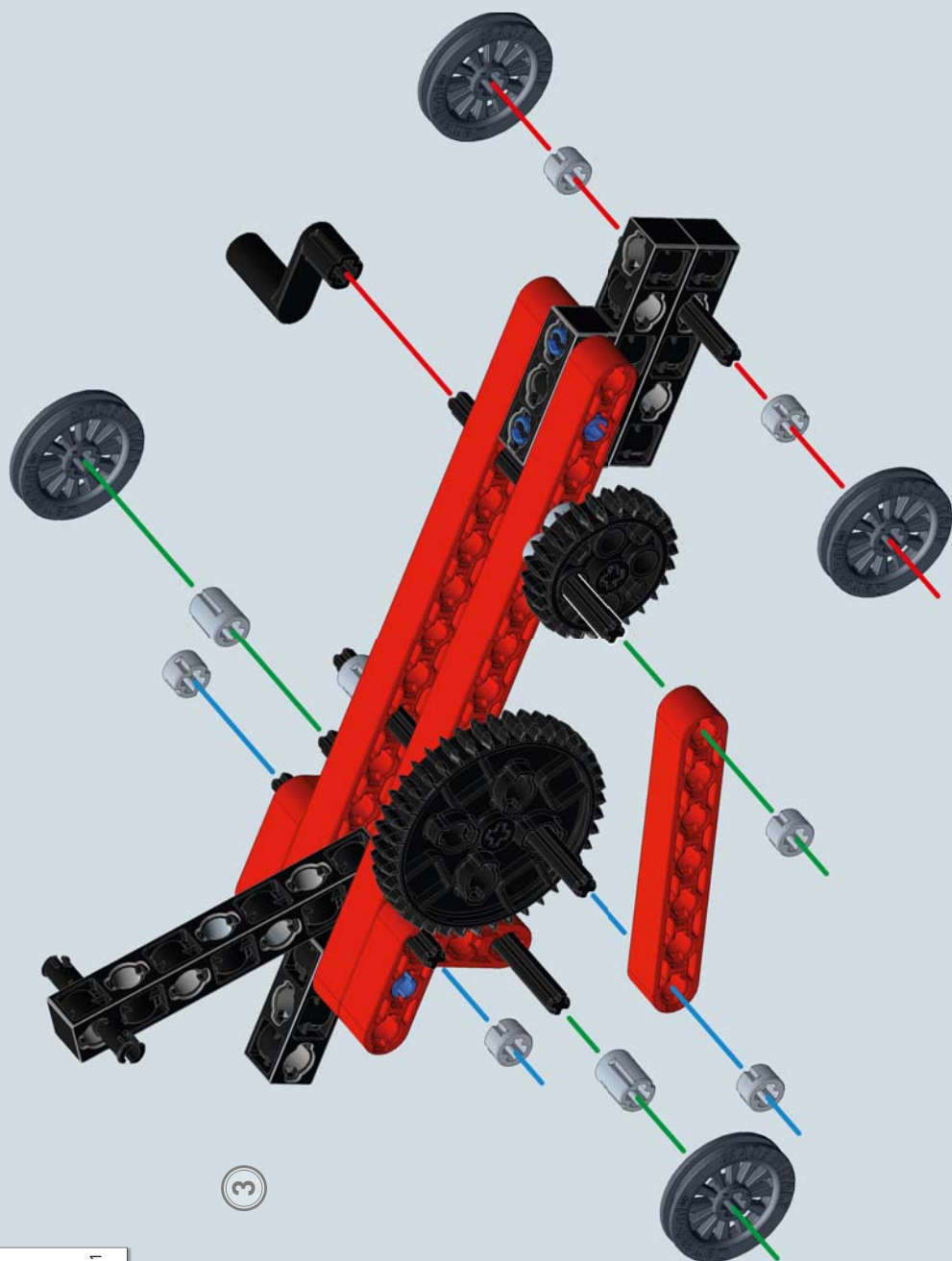




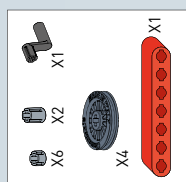
- X2 X1
 X1 X2
 X2 X1
 X1 X2
 X3 X3
 X1 X1
- X1 X1
 X2 X2
 X2 X2
 X3 X3
 X1 X1
- X1 X1
 X2 X2
 X2 X2
 X3 X3
 X1 X1
- X1 X1
 X2 X2
 X2 X2
 X3 X3
 X1 X1

- 1:1 5
 1:1 1
 1:1 2
 1:1 3

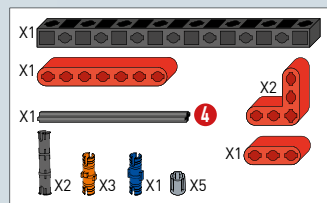
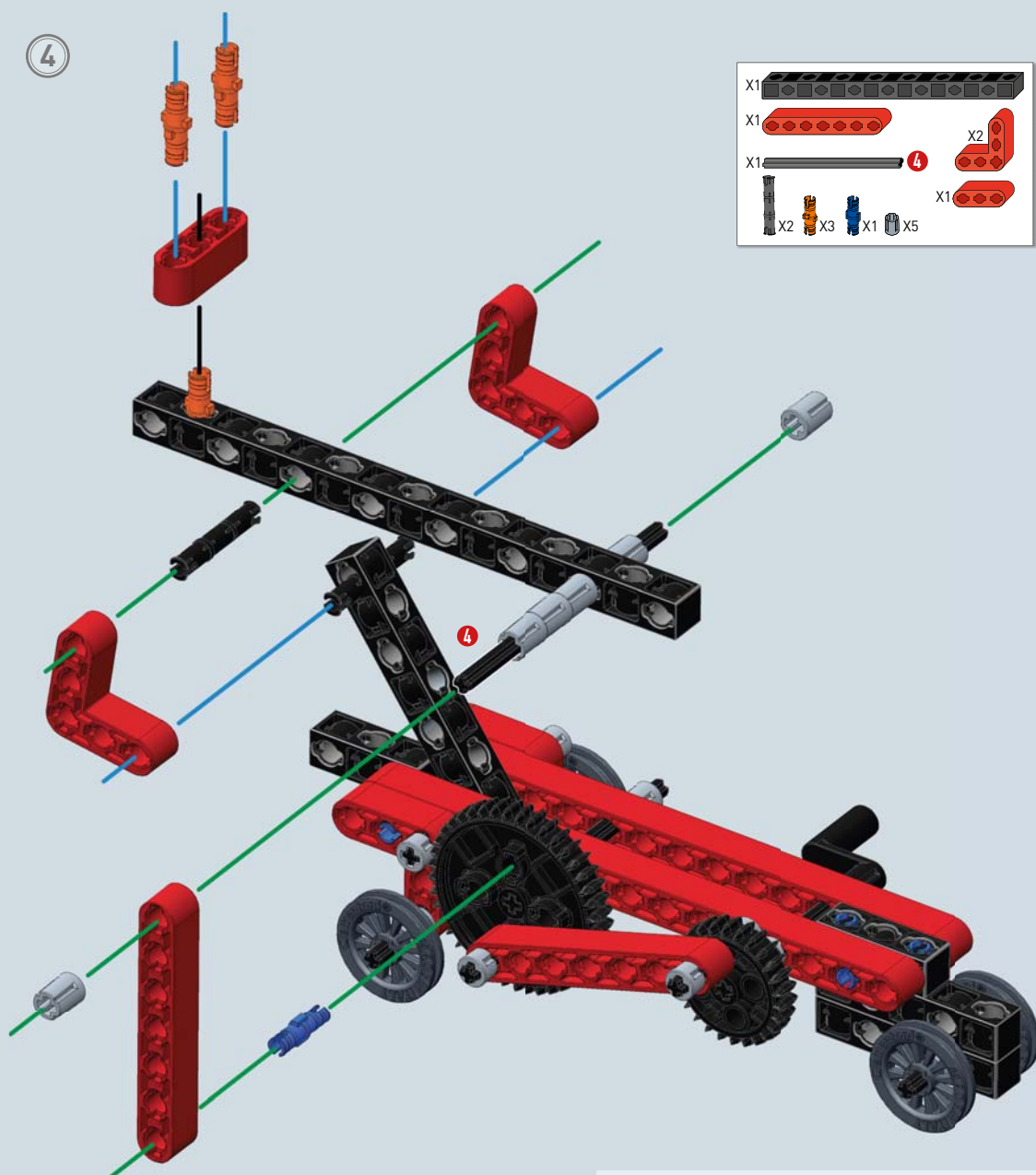
2

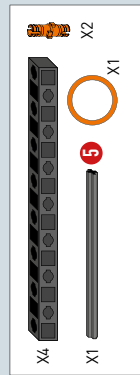


3



4





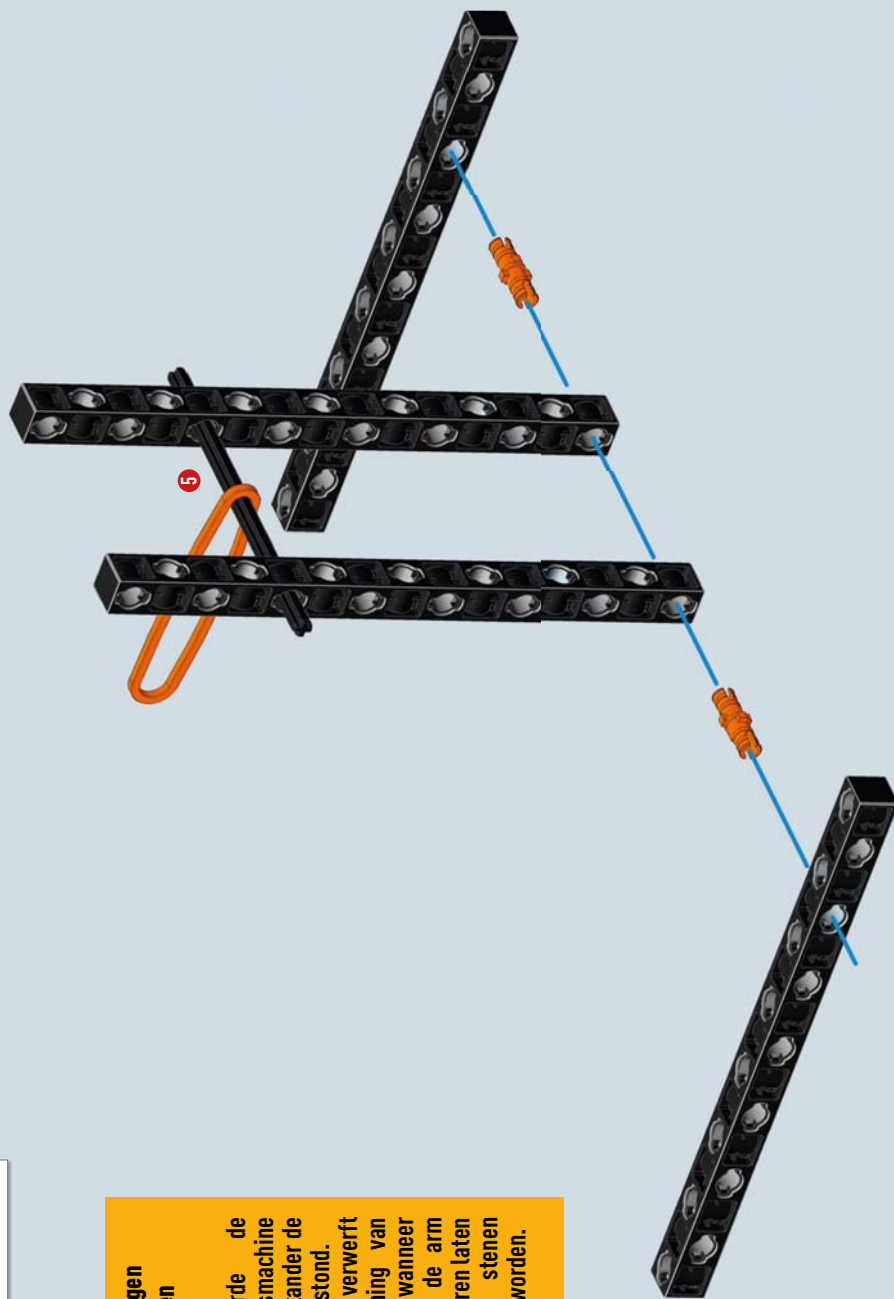
1

Technische aantekeningen en wetenswaardigheden

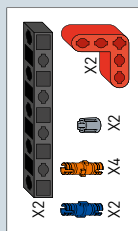
3e eeuw voor Chr.

Archimedes verbeterde de katapult van een oorlogsmachine die al ten tijde van Alexander de Grote in Griekenland bestond.

Dit torsiegeschut verwerft energie uit de spanning van koorden en snaren die, wanneer ze losgelaten worden, de arm van de katapult naar voren laten schieten zodat grote stenen weggeslingerd kunnen worden.



1:1

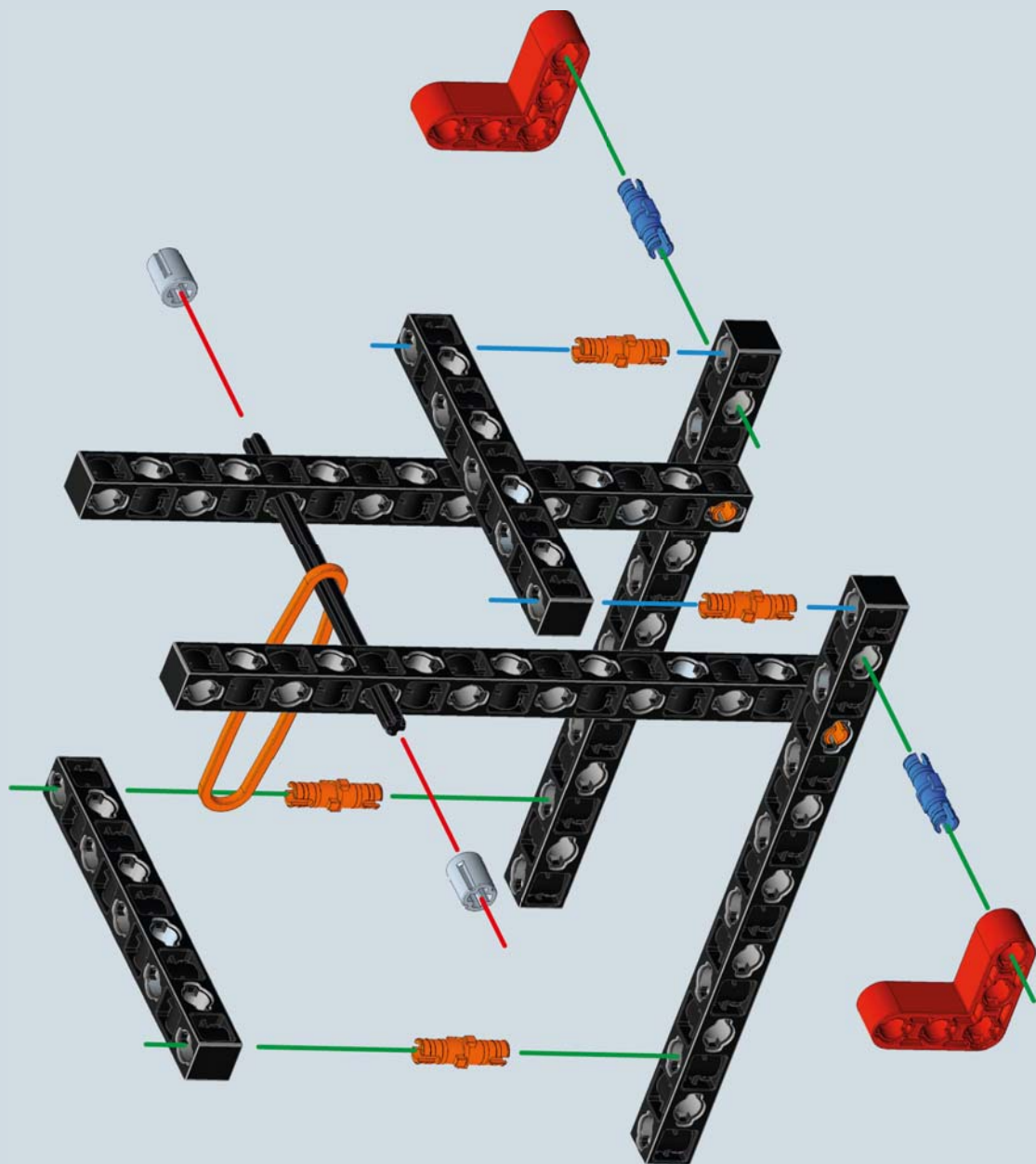


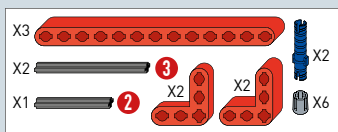
2

Technisch-wetenschappelijke informatie

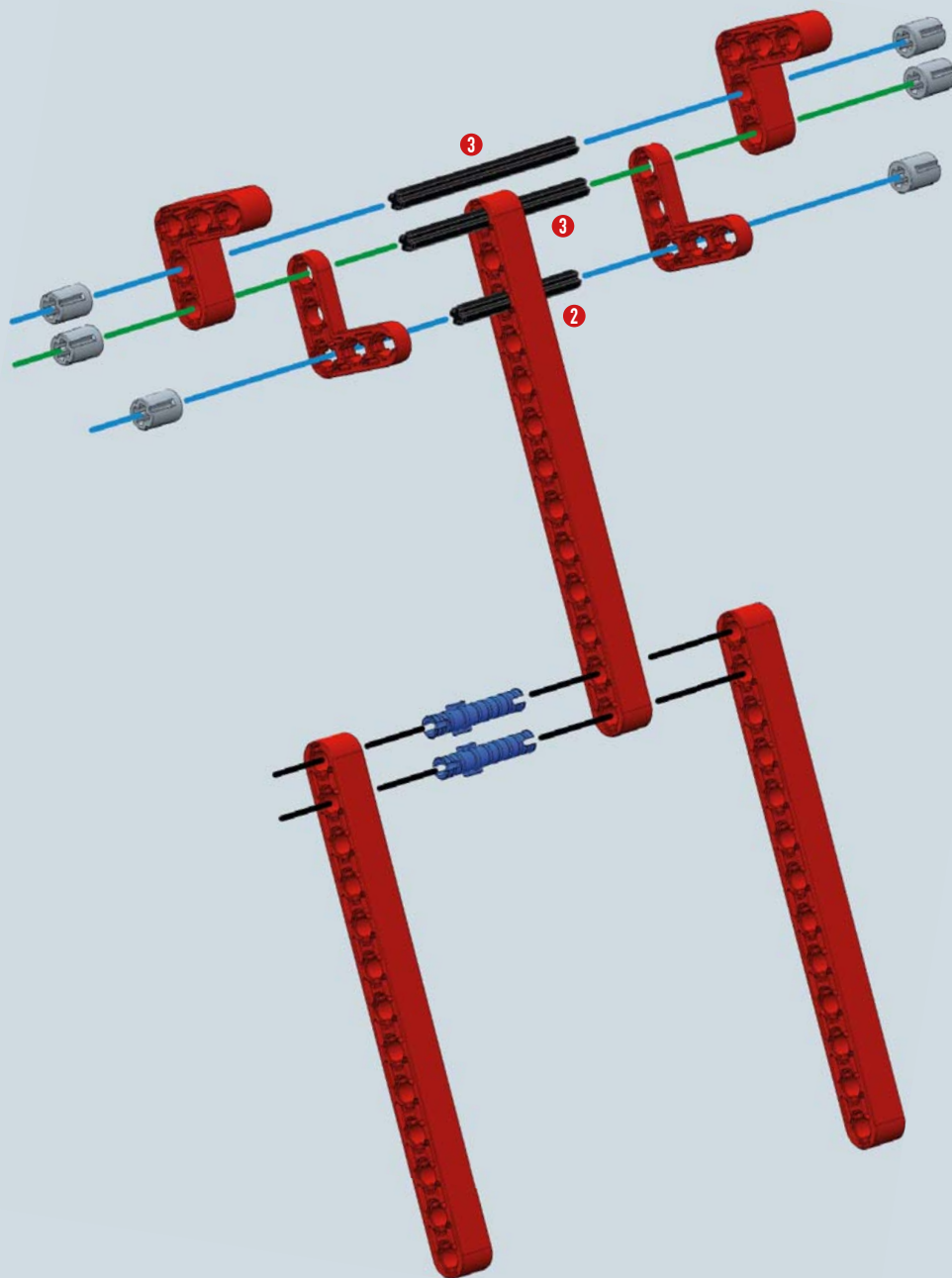
Dit project was het resultaat van de bestudering van de natuur- en wiskunde.

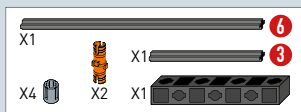
De afmetingen van de elastische banden (torsiekoorden) stonden in verhouding tot het gewicht van de stenen en de afstand van het te bereiken doel (schootsafstand).



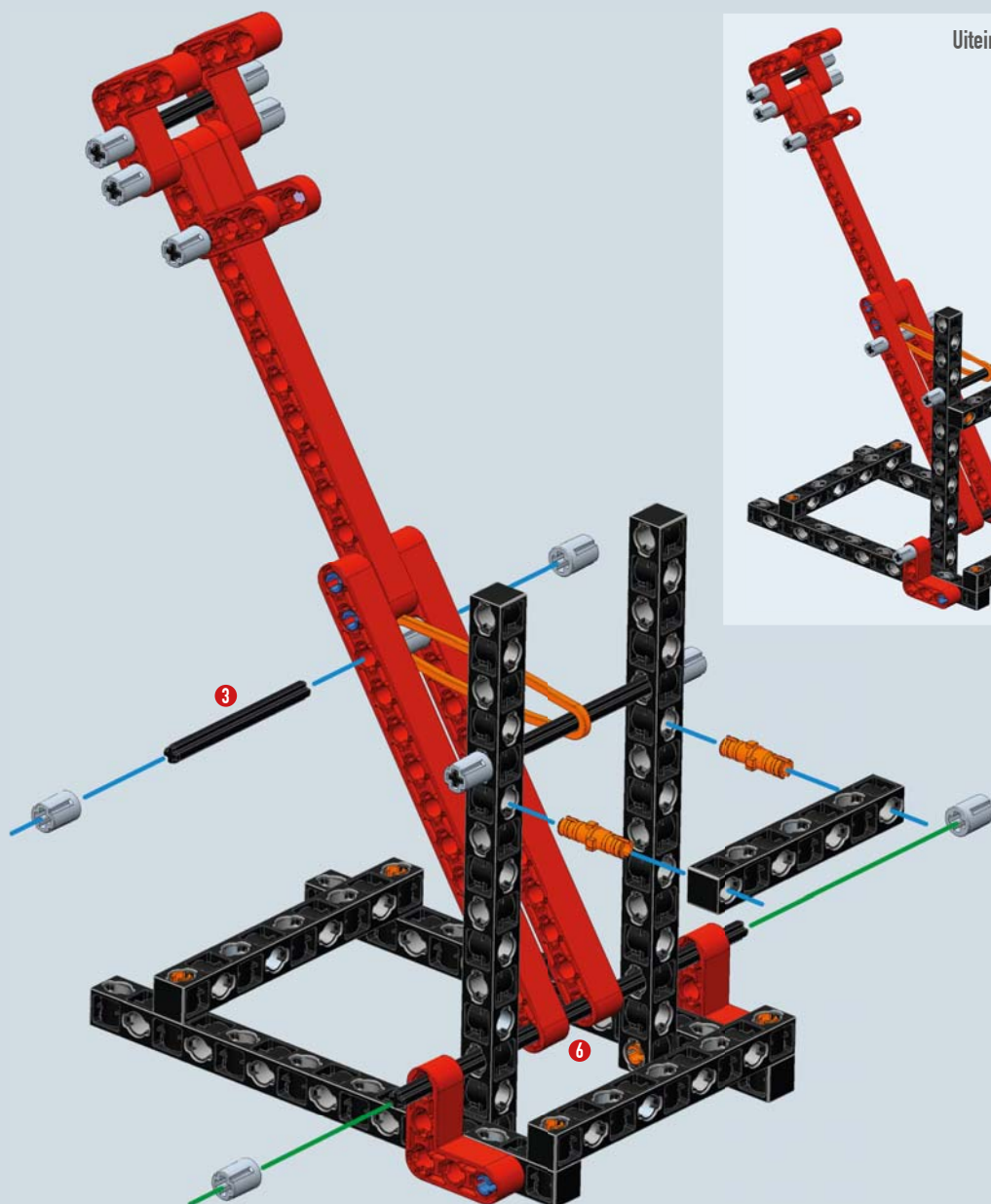


3



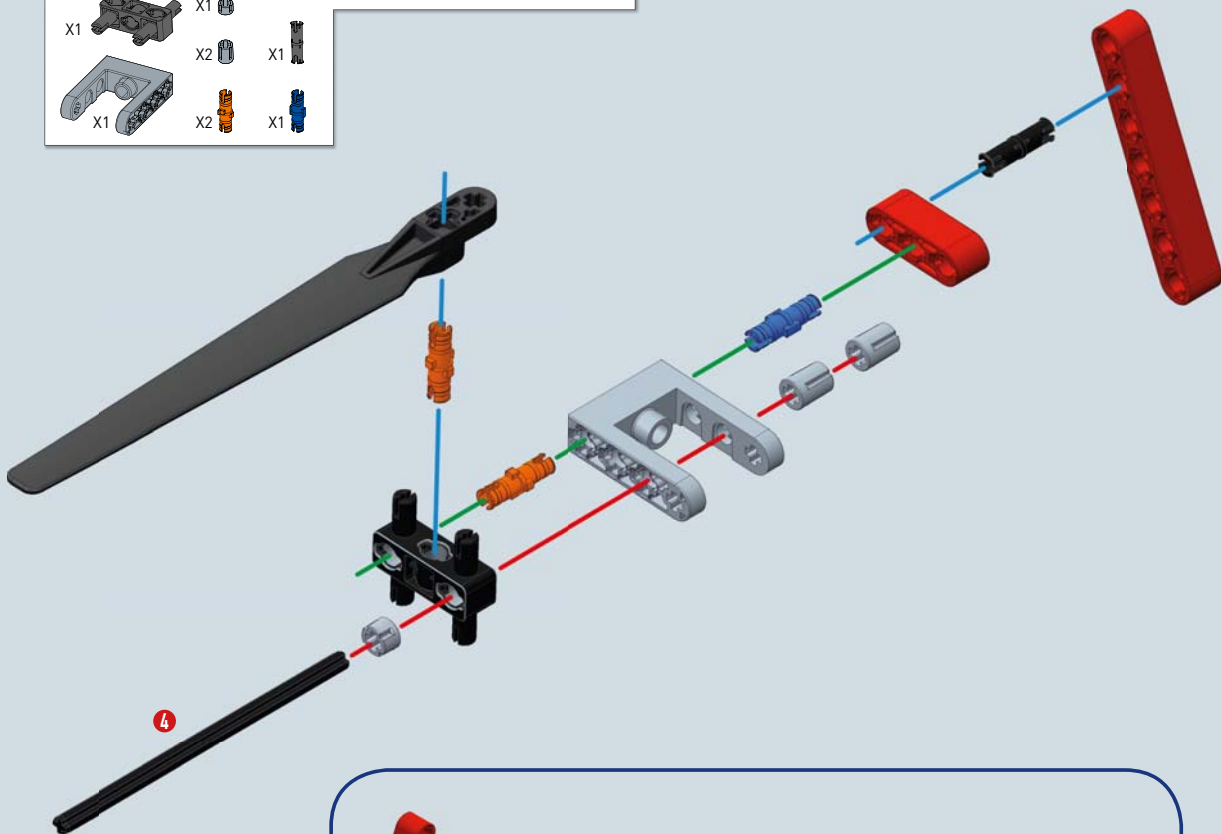


4

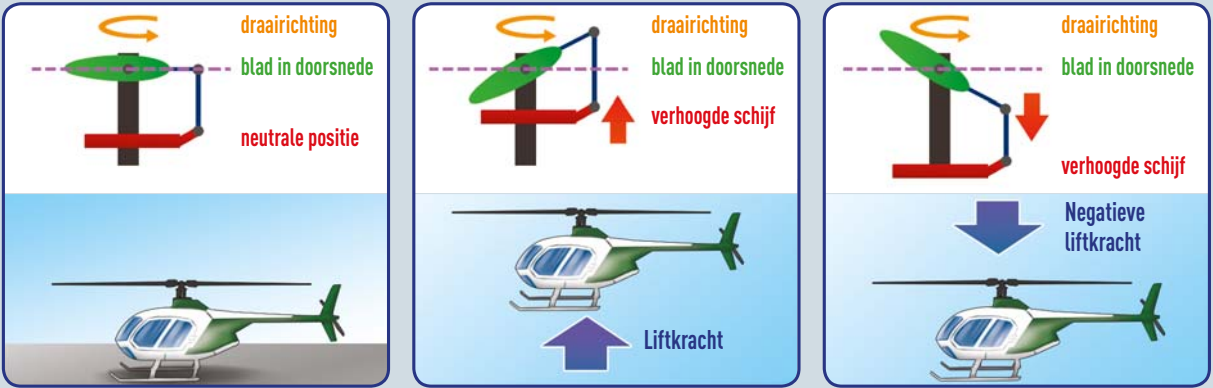




6



Het belangrijkste orgaan voor de besturing van een helikopter is de tuimelschijf. Deze is gemonteerd rond de draaiende as, verbonden met de bladen, en vrij om omhoog en omlaag te bewegen om liftkracht te genereren.



De piloot kan bovendien de helling van de tuimelschijf manipuleren en zo de rotorschijf de juiste helling geven. Dit genereert twee zones met verschillende liftkrachten, terwijl de beweging van de helikopter naar de zone met de kleinere liftkracht gericht wordt.

