

# 1



# CONSTRUCTION Challenge

RENNWAGEN

Modelle **1 bis 4**

- 1 – Pleuel und Kolben
- 2 – Differential
- 3 – Super Buggy Allrad 4x4
- 4 – Rennwagen



### ACHTUNG.

Nur für Kinder ab 8 Jahren.  
Die Anweisungen für Erwachsene sind  
enthalten und müssen befolgt werden.

Anleitung sorgfältig lesen  
und für spätere Rückfragen  
aufbewahren.

© 2018 ProSiebenSat.1 TV  
Deutschland GmbH, Lizenz durch:  
ProSiebenSat.1 Licensing GmbH  
[www.prosiebensat1licensing.de](http://www.prosiebensat1licensing.de)

HERSTELLER:  
Clementoni S.p.A.

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

NIEDERLASSUNG  
IN DEUTSCHLAND:  
Clementoni GmbH

Augustinusstraße 11a  
50226 Frechen - Deutschland  
Tel. 02234 93650-0  
[www.clementoni.de](http://www.clementoni.de)



Made in Europe



# BAUTEILE

	15-Loch-Doppelbalken	4 Stk.
	11-Loch-Doppelbalken	4 Stk.
	9-Loch-Doppelbalken	4 Stk.
	7-Loch-Doppelbalken	6 Stk.
	5-Loch-Doppelbalken	6 Stk.
	3-Loch-Doppelbalken	6 Stk.
	15-Loch-Balken	4 Stk.
	13-Loch-Balken	4 Stk.
	9-Loch-Balken	4 Stk.
	7-Loch-Balken	2 Stk.
	5-Loch-Balken	2 Stk.
	3-Loch-Balken	2 Stk.
	Winkelmodul (hoch)	2 Stk.
	Winkelmodul (flach)	2 Stk.
	7-Loch-Balken	6 Stk.
	5-Loch-Balken	6 Stk.
	3-Loch-Balken	6 Stk.
	Winkelmodul (hoch)	6 Stk.
	Winkelmodul (flach)	6 Stk.
	4-Loch-Balken	2 Stk.
	T-Balken	2 Stk.
	Winkelbalken	4 Stk.
	Stäbchen 7 Länge 9,9 cm	2 Stk.
	Stäbchen 6 Länge 11,7 cm	2 Stk.
	Stäbchen 5 Länge 8,1 cm	2 Stk.
	Stäbchen 4 Länge 7,2 cm	2 Stk.
	Stäbchen 3 Länge 5,4 cm	10 Stk.
	Stäbchen 2 Länge 3,6 cm	4 Stk.
	Stäbchen 1 Länge 2,7 cm	2 Stk.

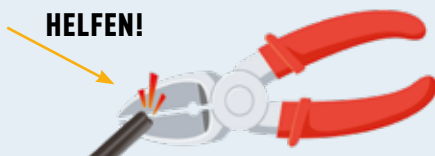
	Kurzer Ring	12 Stk.
	Langer Ring	12 Stk.
	Getriebeschnecke	1 Stk.
	Planetenträger	1 Stk.
	Rad 32 Zähne	1 Stk.
	Rad 24 Zähne	1 Stk.
	Rad 12 Zähne	9 Stk.
	Kurzer Doppelstift	48 Stk.
	Kurzer Einzelstift	16 Stk.
	Kurzer freier Stift	48 Stk.
	Langer Einzelstift	16 Stk.
	Langer freier Stift	16 Stk.
	Balken mit Stiften	4 Stk.
	Balken mit Bolzen	6 Stk.
	Haken	1 Stk.
	Kurbel	2 Stk.
	Zahnstange	1 Stk.
	Kopfstäbchen	2 Stk.
	Lenkrad	1 Stk.
	Spule	1 Stk.
	Verbinder für Stäbchen	2 Stk.

	Rad 10 Zähne	2 Stk.
	Rad 18 Zähne	5 Stk.
	Rad 26 Zähne	1 Stk.
	Rad 41 Zähne	1 Stk.
	Getriebemodul	2 Stk.
	Riemenscheibe	4 Stk.
	Reifen	4 Stk.
	Felge	4 Stk.
	Platte N Links	1 Stk.
	Platte N Rechts	1 Stk.
	Platte I	1 Stk.
	Platte H Rechts	1 Stk.
	Platte H Links	1 Stk.
	Platte G Rechts	1 Stk.
	Platte G Links	1 Stk.
	Platte L	1 Stk.
	Platte D Links	1 Stk.
	Platte D Rechts	1 Stk.
	Platte E Rechts	1 Stk.
	Platte E Links	1 Stk.
	Platte M Rechts	1 Stk.
	Platte M Links	1 Stk.

**Hinweis:** Lass die Teile von einem Erwachsenen aus den Kunststofftafeln lösen. Spitze Reste der Stanztafel müssen sofort entsorgt werden.



**LASS DIR VON EINEM ERWACHSENEN HELFEN!**



Der Verbrennungsmotor ist eine Maschine, die chemische Energie in mechanische Energie umwandelt. Um die mechanische Kraft zu erzeugen, benötigen wir:

**Oxidationsmittel:**  
Sauerstoff



**Brennstoff:**  
Gas, Benzin  
oder Diesel-  
kraftstoff



**Brennkammer:**

Der Behälter, in dem eine Verbrennungsreaktion zwischen Brennstoff und Oxidationsmittel stattfindet.

VENTIL

GETRIEBENES RAD

KOLBEN

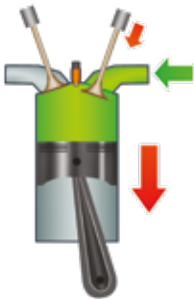
ZYLINDER

PLEUELSTANGE

ANTRIEBSWELLE



**Wie funktioniert's?** Es gibt vier Phasen, die eine Verbrennung ermöglichen:



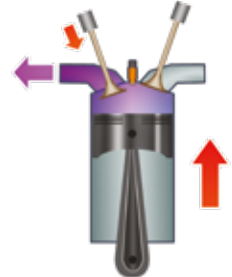
**Ansaugung:** Der Kolben senkt sich. Die Luft oder das Kraftstoff-Luftgemisch wird in den Zylinder gesogen.



**Verdichtung:** Der Kolben hebt sich. Das Kraftstoff-Luftgemisch wird verdichtet. Die Verbrennung beginnt.



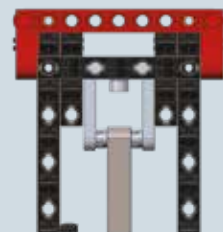
**Zündung und Ausdehnung:** Der Kolben senkt sich. Die Verbrennung beginnt und führt zum sofortigen Ausdehnen der Gase. Der Kolben wird nach unten getrieben.



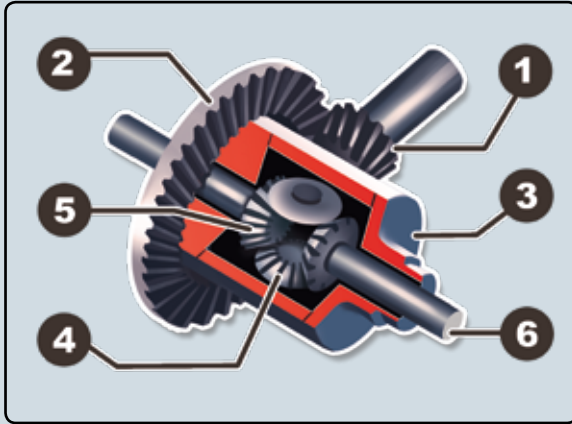
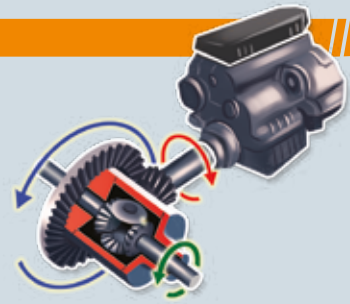
**Ausstoßen:** Der Kolben hebt sich. Die Verbrennungsrückstände werden aus dem Zylinder ausgestoßen.

Jedem soeben beschriebenen Zyklus entsprechen jeweils zwei Drehungen der Antriebswelle, welche die Bewegung an die anderen mechanischen Glieder des Fahrzeugs überträgt.

**BAUE UND TESTE DAS  
MOTORMODELL AUF SEITE 7**



In der Mechanik ist das Differential ein Glied, das die vom Motor entwickelte Kraft an die beiden Antriebsräder überträgt.

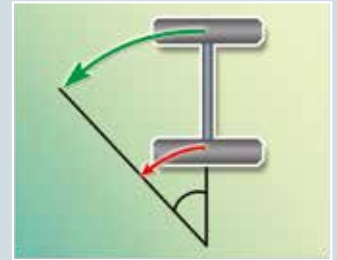


### Bestandteile:

1. **Ritzel:** Überträgt die Kraft des Motors zunächst an den Kranz und dann an die Antriebsräder.
2. **Kranz:** Der Kranz ist am Planetenträger befestigt und fest mit dem Ritzel verbunden.
3. **Planetenträger:** Ein Gehäuse, in dem die Getriebe untergebracht sind.
4. **Satellitenräder:** Getriebe, die am Planetenträger befestigt sind.
5. **Planetengetriebe:** Getriebe, die an den Achswellen befestigt sind.
6. **Achswelle:** Achse, die die Antriebsräder mit den Planetengetrieben verbindet.

Es ist so gebaut, dass sich die Räder in Kurven mit unterschiedlicher Geschwindigkeit drehen können. Auf nicht geraden Strecken legt das Rad, das sich im äußeren Bereich der Kurve befindet, gegenüber dem Innenrad einen längeren Weg zurück.

Dank des Differentials läuft das Innenrad, das eine kürzere Strecke zurücklegt, mit niedriger Geschwindigkeit; das Außenrad, das eine längere Strecke zurücklegt, dreht sich hingegen mit größerer Geschwindigkeit.



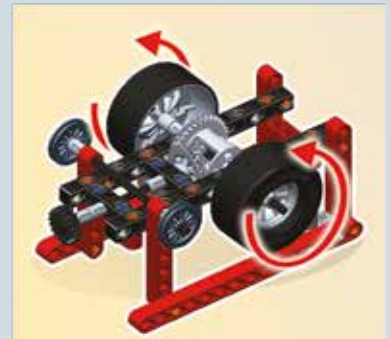
## BAUE UND TESTE DAS MODELL DES DIFFERENTIALS AUF SEITE 8

Dank des Differentials drehen sich die Räder eines Fahrzeugs in Kurven unterschiedlich schnell: Das Innenrad, das einen kürzeren Weg zurücklegen muss, mit einer langsameren Geschwindigkeit, das Außenrad hingegen schneller. Führe mit dem Modell eine Kurve aus und beobachte, wie das Differential die Geschwindigkeit der Räder anpasst.

Das Ritzel überträgt die Kraft des Motors an das Differential und somit an die Achswellen, sodass die Räder angetrieben werden. Das Ritzel ist kleiner als die Krone des Differentials, was eine noch größere Untersetzung erzielt. Drehe das Getriebe (18) und beobachte, wie sich das Modell je nach Drehrichtung des Ritzels nach vorne oder hinten bewegt.

Auf einer geraden Straße bewegen sich die Räder im Gleichlauf, daher führen die Satellitenräder im Inneren des Planetenträgers keine Drehung aus, sondern sind vielmehr fest mit ihm verbunden.

Stelle das Modell auf den Kopf und drehe beide Räder gleichzeitig. Siehst du, dass sich die Satellitenräder und der Planetenträger wie ein einziges Teil drehen?



Bei extrem leistungsstarken Motoren oder wegen Gefälle oder Bodenunebenheiten unwegsamen Strecken reichen zwei Antriebsräder unter Umständen nicht aus. Genau für solche Situationen sind manche Fahrzeuge mit einem Allradantrieb ausgestattet, bei dem die Motorleistung auf alle vier Räder und nicht nur auf das Vorder- oder Hinterradpaar verteilt wird.



Die Übertragung der Antriebskraft auf alle vier Räder erfolgt üblicherweise durch den Einbau von zwei Differentialen, eines für das Vorderradpaar und eines für das Hinterradpaar. Je nach Bedarf kann der Allradantrieb völlig unterschiedlich ausgelegt werden:

- Bei Autos, die für den Einsatz auf asphaltierten Straßen bestimmt sind, wird ein drittes Differential benötigt, um die Antriebskraft optimal aufzuteilen.
- Bei Autos, die Rennen auf unbefestigten Straßen fahren, kann sogar auf das Differential verzichtet werden.

BAUE DEN SUPER BUGGY  
ALLRAD 4X4 AUF  
SEITE 10



In der Rennsportwelt ist es entscheidend, die Fahrzeugform nach den Gesetzen der Aerodynamik zu gestalten. Das Ziel der Konstrukteure ist es, die Kräfte zu nutzen, die entstehen, wenn sich ein fester Körper (das Auto) in einem Fluid (der Luft) bewegt, um den Boden-Anpressdruck des Fahrzeugs zu gewährleisten und folglich die Bodenhaftung und Lenkbarkeit zu verbessern. Um zu verstehen, wie diese Kräfte wirken, müssen wir zunächst näher auf die Konzepte von Auftrieb und Abtrieb eingehen.

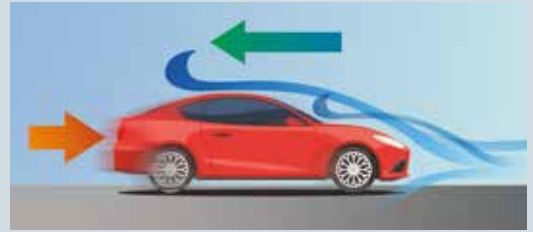
### AUFTRIEB UND ABTRIEB

Der Auftrieb ist die Kraft, die der Schwerkraft entgegenwirkt, indem sie einen Aufwärtsschub erzeugt. Nehmen wir beispielsweise die Flügel eines Flugzeugs. Während sich das Flugzeug durch den Triebwerksschub vorwärtsbewegt, strömt die Luft mit unterschiedlicher Geschwindigkeit über die beiden Flügelflächen: an der Flügelunterseite langsamer und an der Oberseite schneller. Der langsamere Luftstrom übt einen höheren Druck aus und erzeugt dadurch einen Aufwärtsschub. Wenn der Auftrieb die Kraft ist, die nach oben drückt, ist der Abtrieb das Gegenteil, also eine Kraft, die einen Abwärtsschub erzeugt. Bei Rennwagen erzeugen Karosserieteile wie Heckflügel Abtrieb und erhöhen unter Ausnutzung der Gesetze der Aerodynamik den Anpressdruck des Wagens für bessere Bodenhaftung.



## Der aerodynamische Widerstand

Jedes Mal, wenn wir zu Fuß, mit dem Fahrrad oder dem Auto irgendwohin gehen, setzt die Umgebungsluft unserer Bewegung eine Kraft entgegen, die als aerodynamischer Widerstand bezeichnet wird. Der aerodynamische Widerstand ist also die Kraft, die einen Körper verlangsamt, der sich in einem Fluid (in diesem Fall die Luft) bewegt. Verändert sich das Fluid, kann die Kraft zu- oder abnehmen: Wasser und Luft sind zwei Fluide, jedoch ist es im Wasser sehr viel schwieriger zu laufen oder zu rennen als an Land, weil Wasser der Bewegung einen höheren Widerstand entgegensetzt.



Dem Luftwiderstand entgegenzuwirken ist daher ein weiterer zentraler Aspekt in der Rennsportwelt, weshalb Wagen mit extrem schlanken Formen entwickelt werden. Die gewölbten und spitz zulaufenden Oberflächen bieten weniger Widerstand als flache und breite Oberflächen, weshalb die Front und Karosserie von Rennwagen nach klar definierten aerodynamischen Kriterien gestaltet und entworfen werden. Einige Fahrzeuge, die gebaut wurden, um jeden Geschwindigkeitsrekord am Boden zu übertreffen, sehen wie Raketen auf vier Rädern aus.



## Der Windkanal

Während der Entwurfs- und Entwicklungsphasen kommt häufig der Windkanal zum Einsatz, in dem ein leistungsstarkes Gebläse die Luftströmung erzeugt, die auf das in der Kanalmitte stehende Fahrzeug trifft. Der Windkanal ermöglicht somit, die Fortbewegung des Autos zu simulieren, auch wenn es stillsteht. Während der Tests helfen Raucheinlässe den Ingenieuren, die Luftströmung entlang der Karosserie sichtbar zu machen, um so die aerodynamischen Flächen zu ermitteln und Verbesserungen am Design vorzunehmen. Wegen der hohen Kosten werden nicht immer echte Autos verwendet, sondern oft maßstabsgetreue Modelle in kleineren Windkanälen getestet.



BAUE DEN RENNWAGEN  
AUF SEITE 18



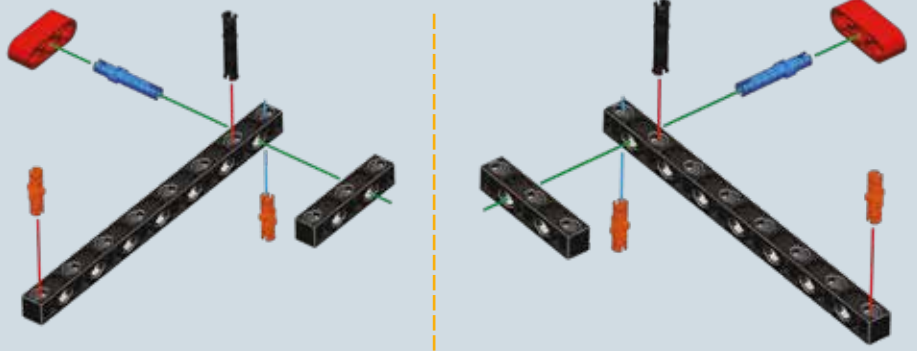
# 1 Pleuel und Kolben



INTERAKTIVE 3D-ANLEITUNGEN IN DER APP  
CONSTRUCTION CHALLENGE

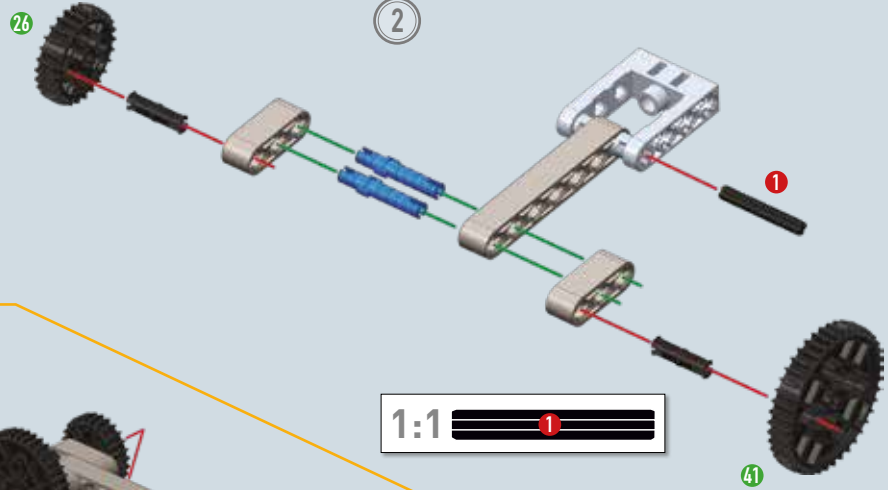
- 2X
- 2X
- 2X
- 4X
- 2X
- 2X

1



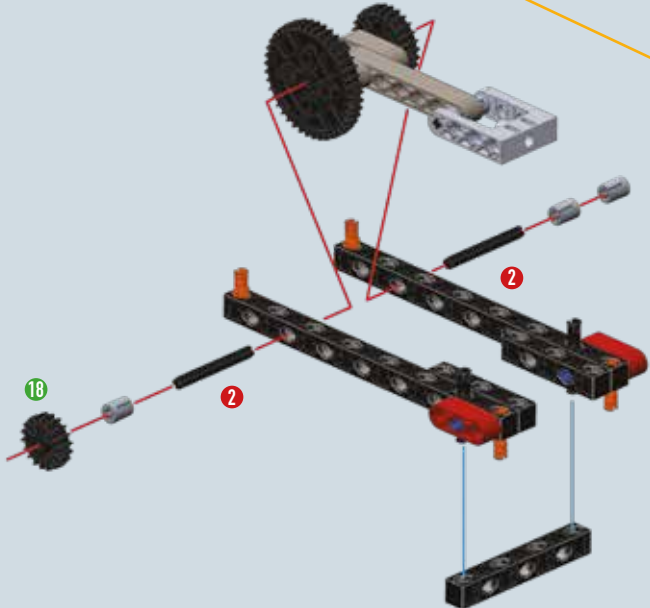
- 1X
- 1X
- 1X
- 2X
- 1X
- 1X
- 2X
- 2X
- 2X

2



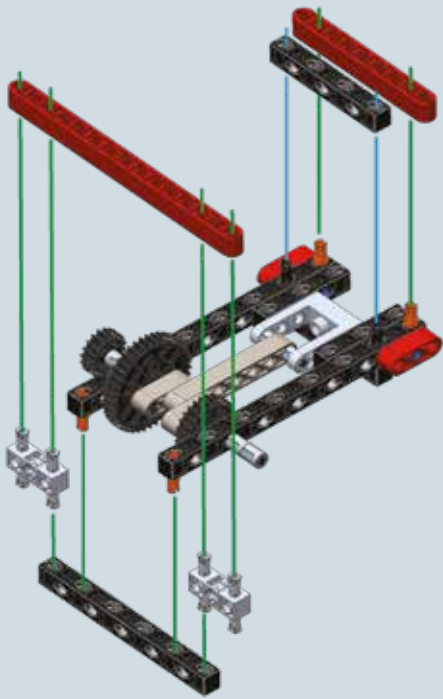
1:1

3

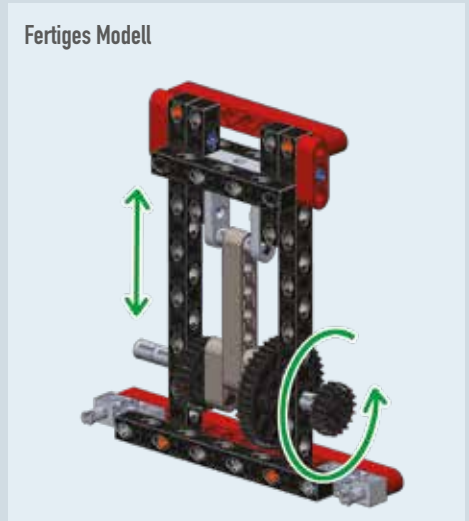


- 1X
- 2X
- 1X
- 3X

1:1



- 1X 1X
- 1X 2X 1X

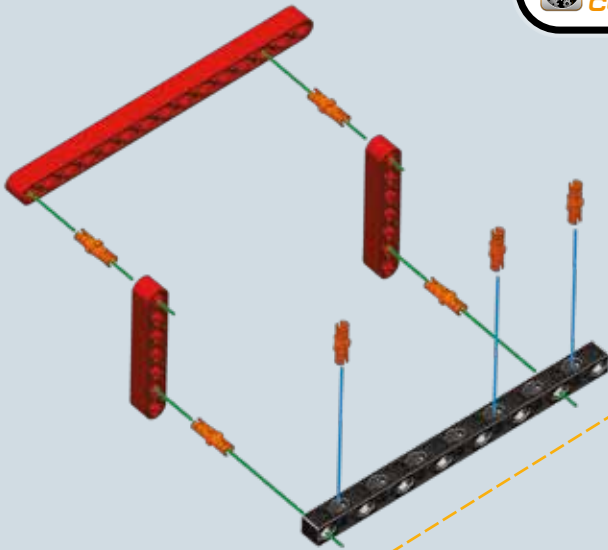


4

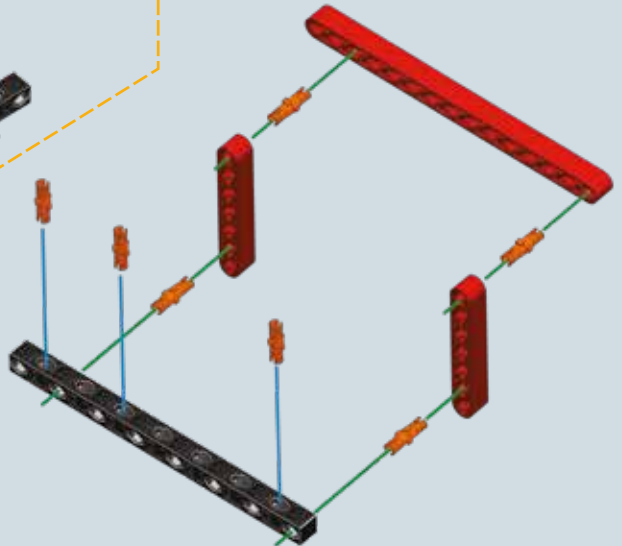
## 2 Differential



INTERAKTIVE 3D-ANLEITUNGEN IN DER APP  
CONSTRUCTION CHALLENGE



- 2X
- 2X
- 4X 14X

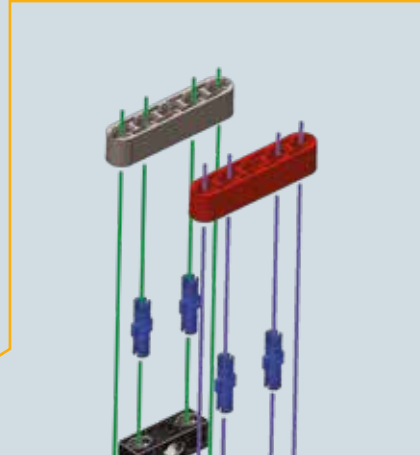
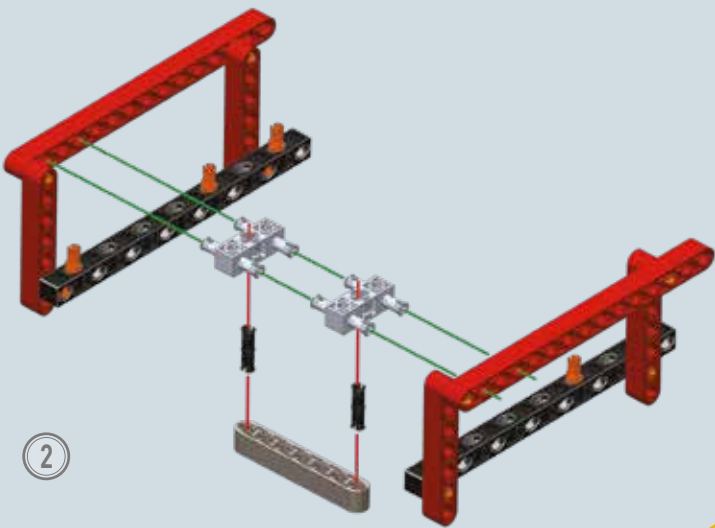


1



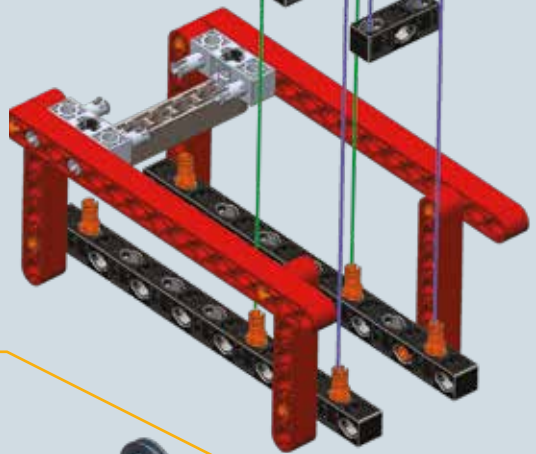
- 1X
- 2X
- 2X

2

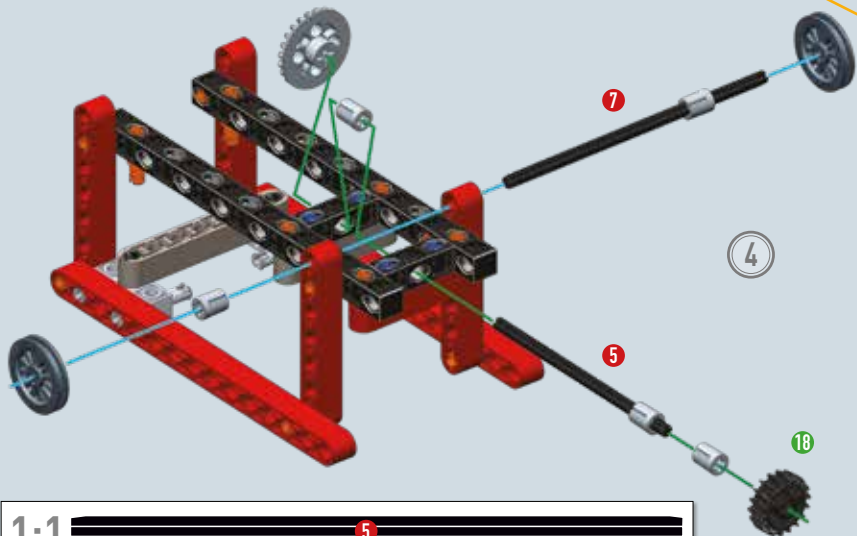


3

- 1X
- 1X
- 2X
- 4X



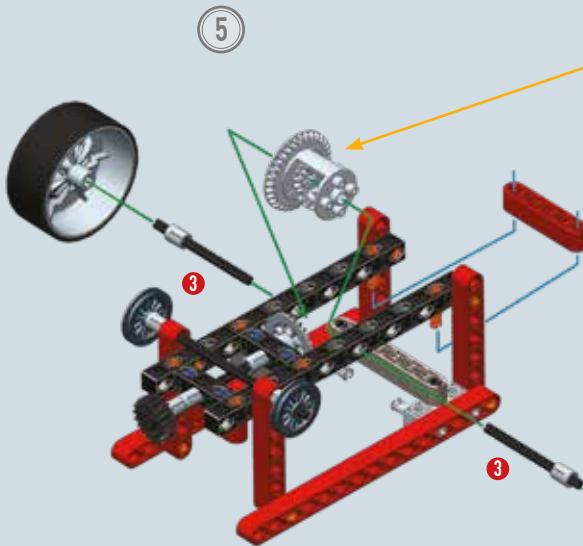
24



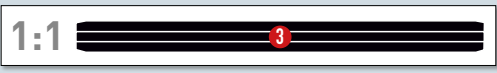
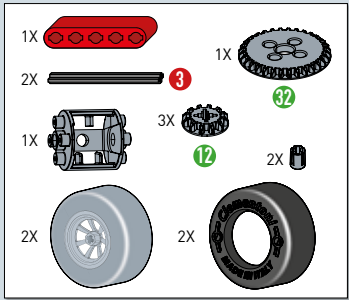
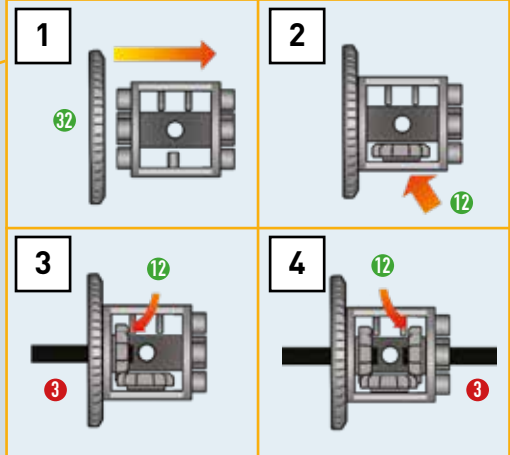
4

- 1X
- 1X
- 1X
- 1X
- 2X
- 5X





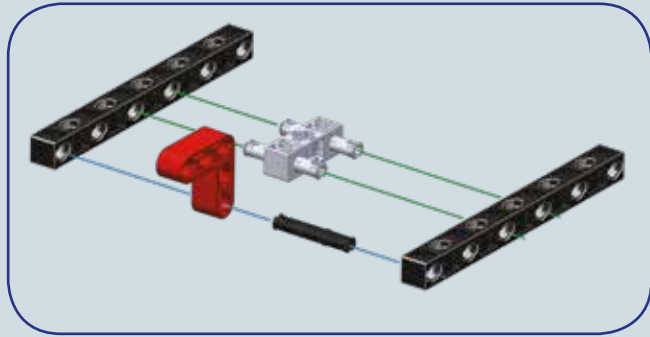
5



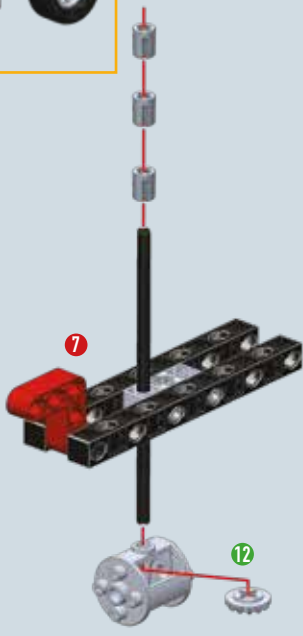
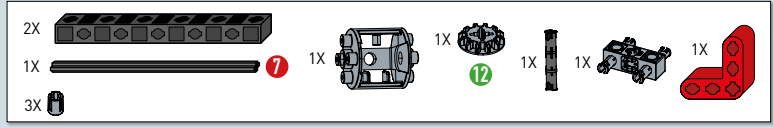
### 3 Super Buggy Allrad 4x4



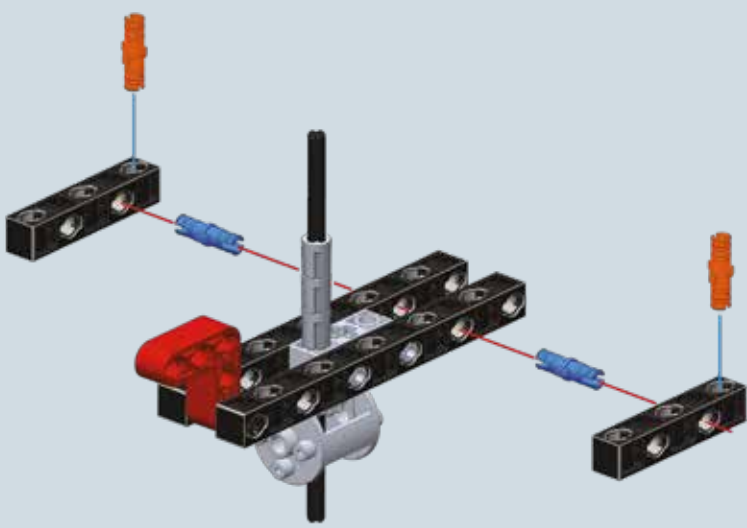
INTERAKTIVE 3D-ANLEITUNGEN IN DER APP  
CONSTRUCTION CHALLENGE



1



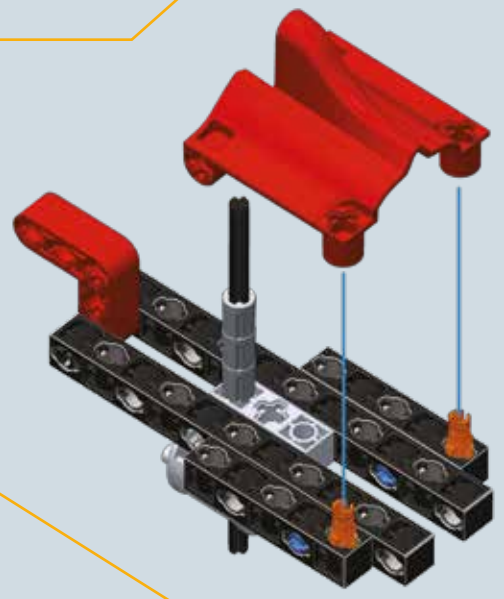
2



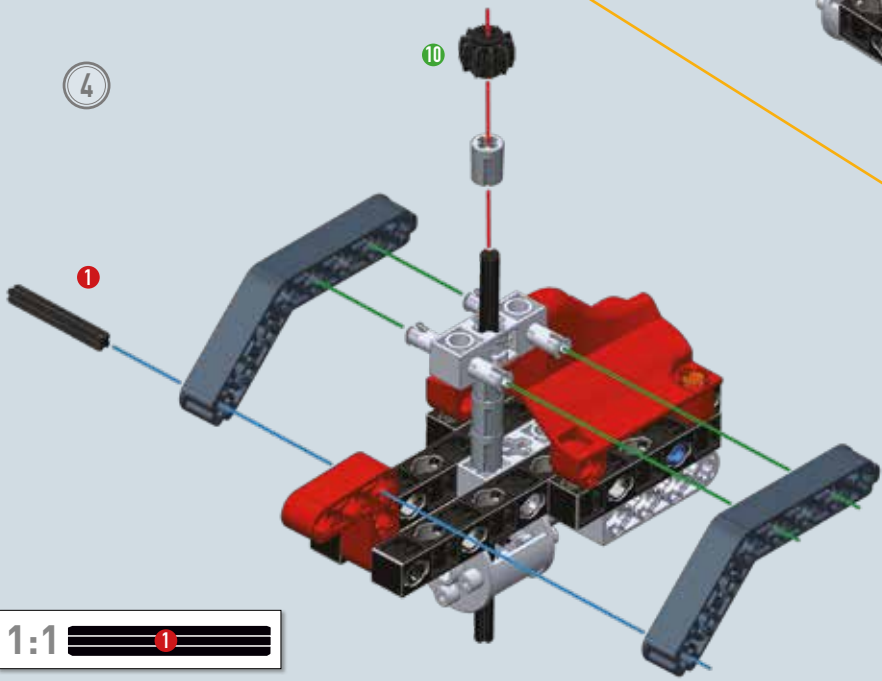
2X		2X		2X	
----	--	----	--	----	--

3

1X



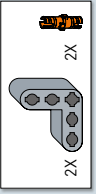
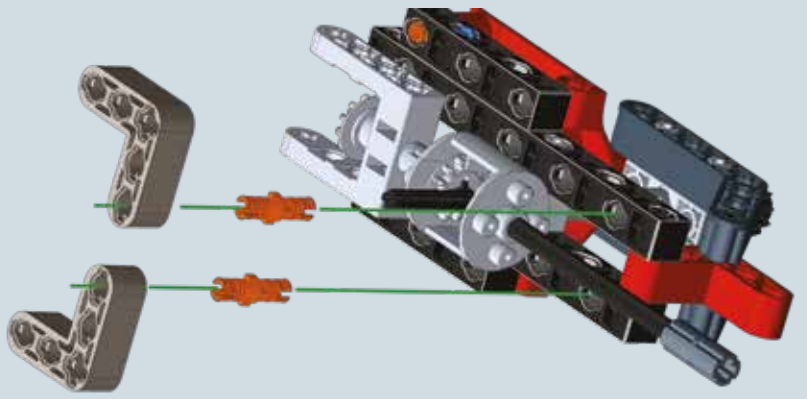
4



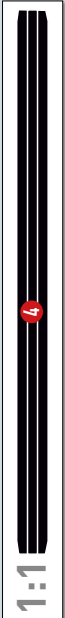
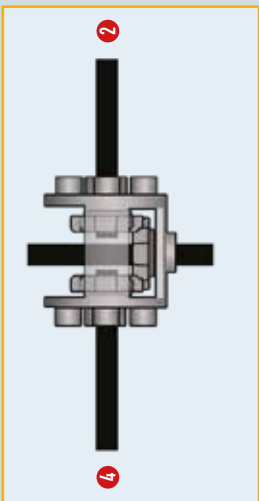
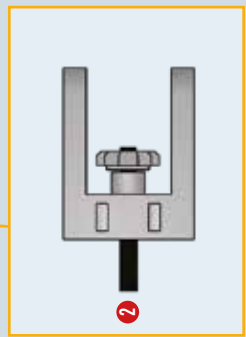
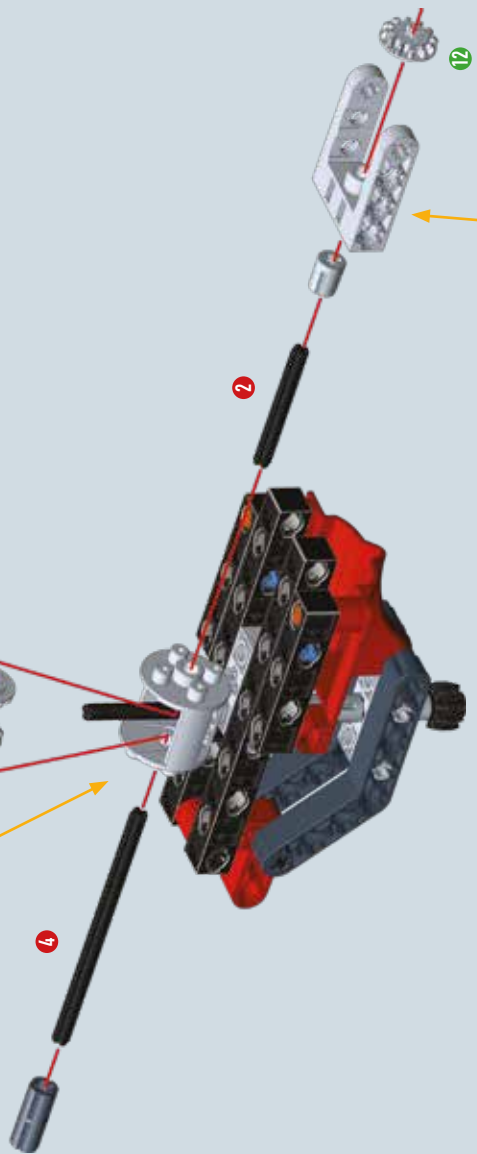
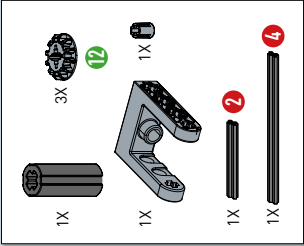
1X		1X	
	10		
1X			
1X			
2X			

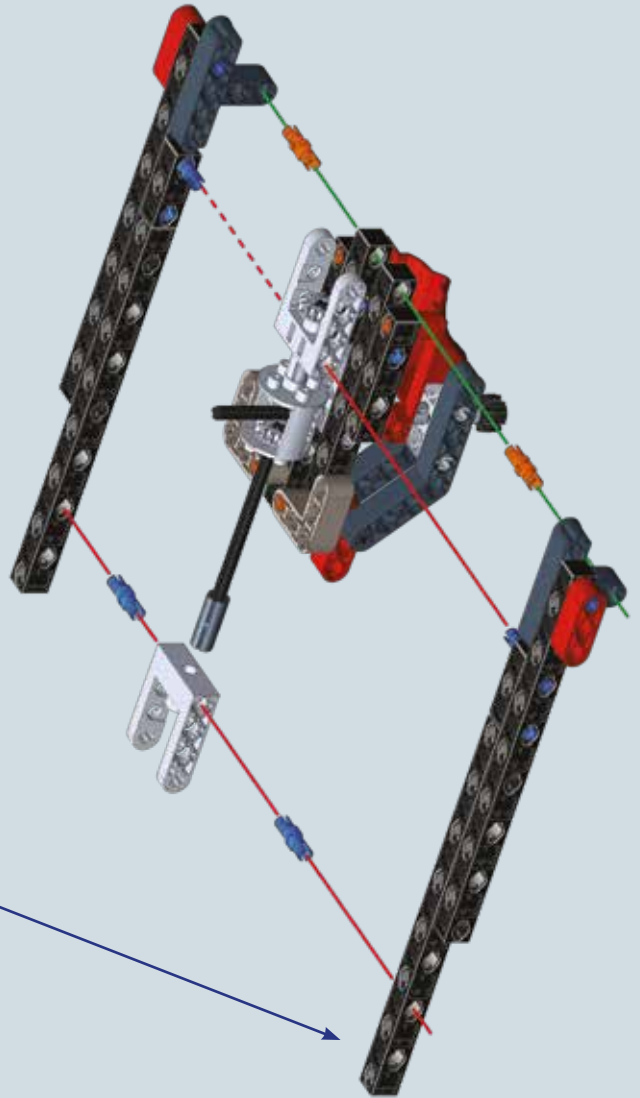
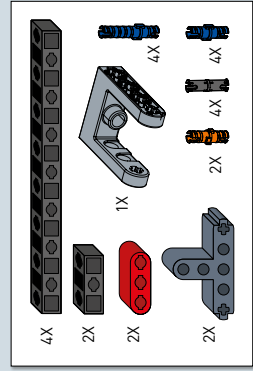
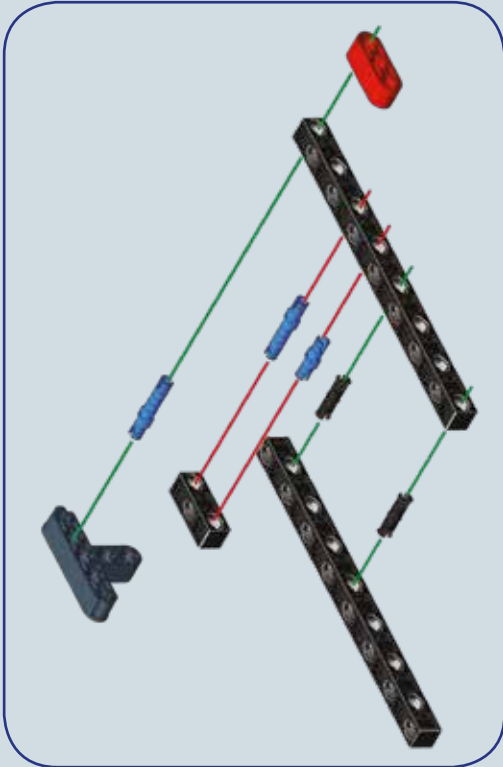
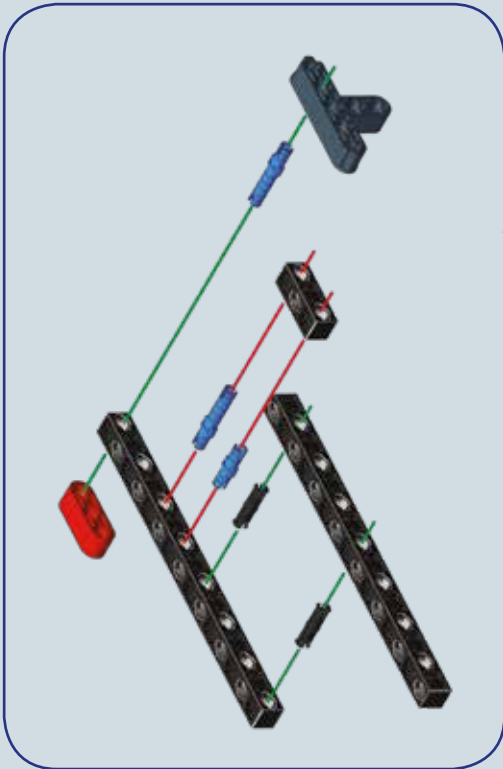
1:1

6

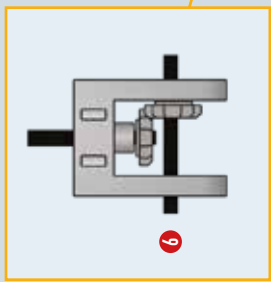
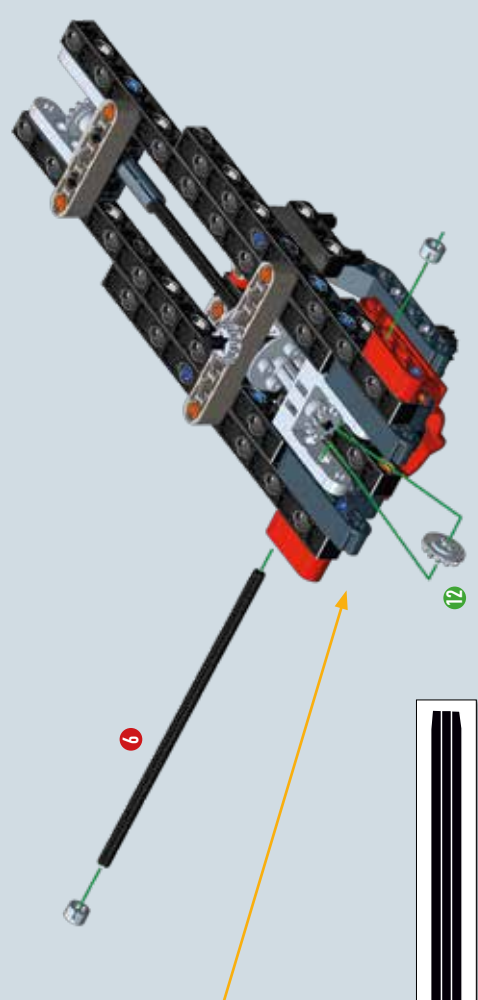
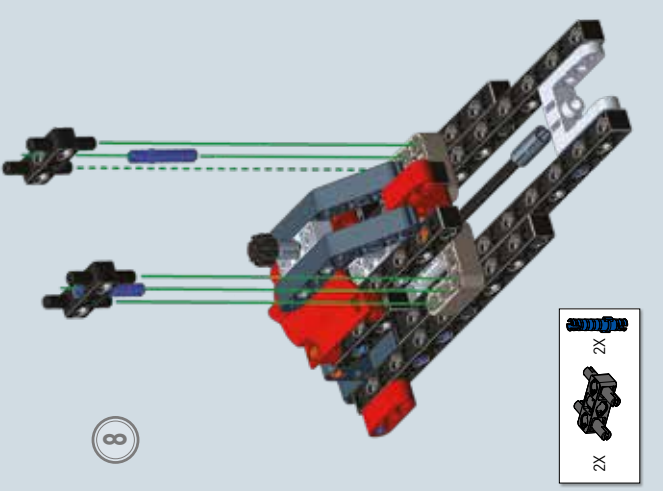
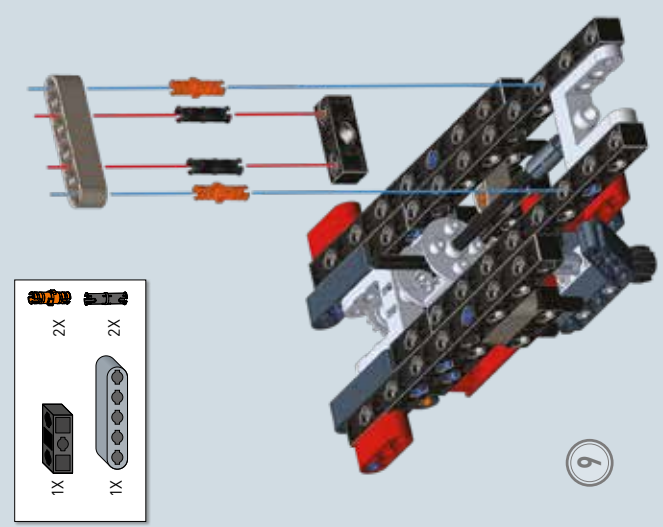
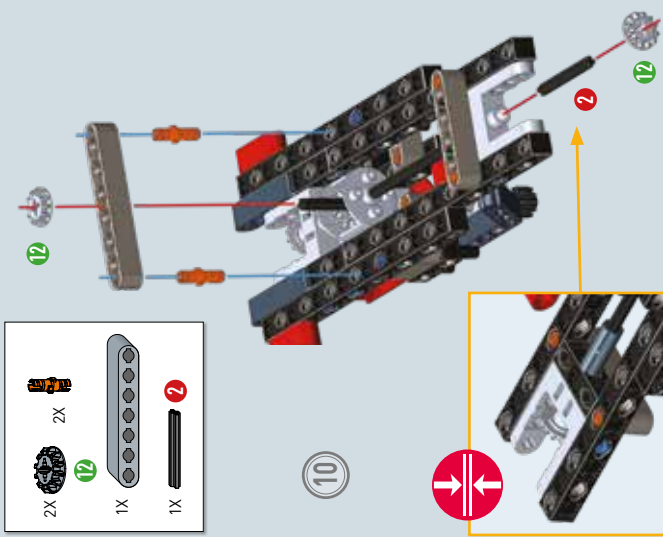


5



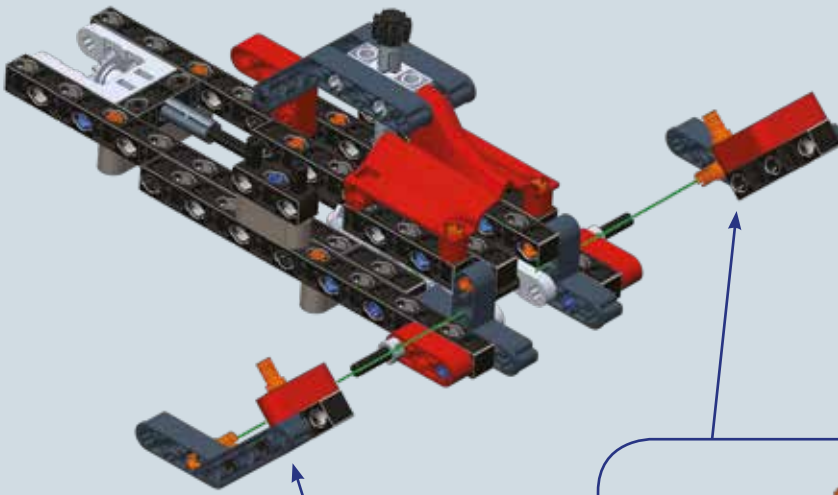


7



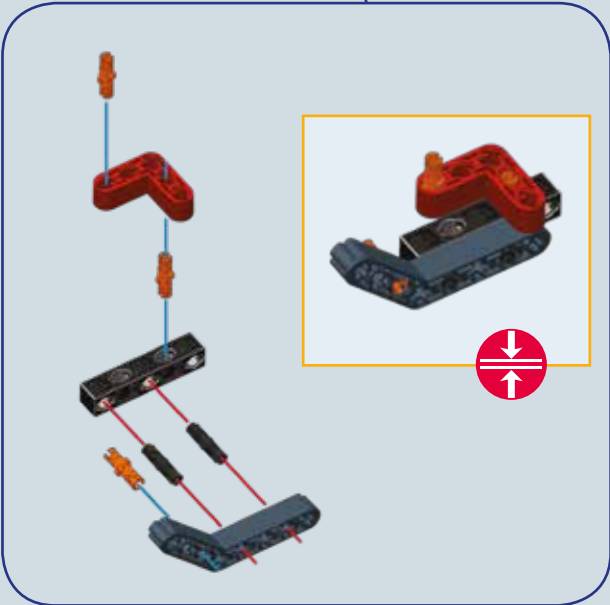
11





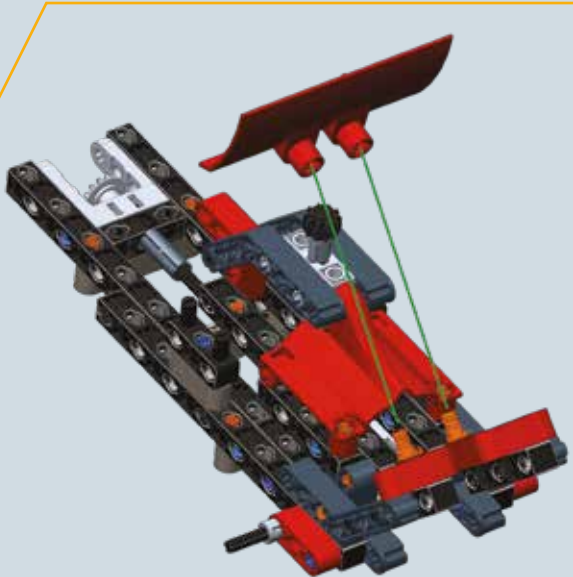
- 2X
- 2X
- 2X
- 6X
- 4X

12

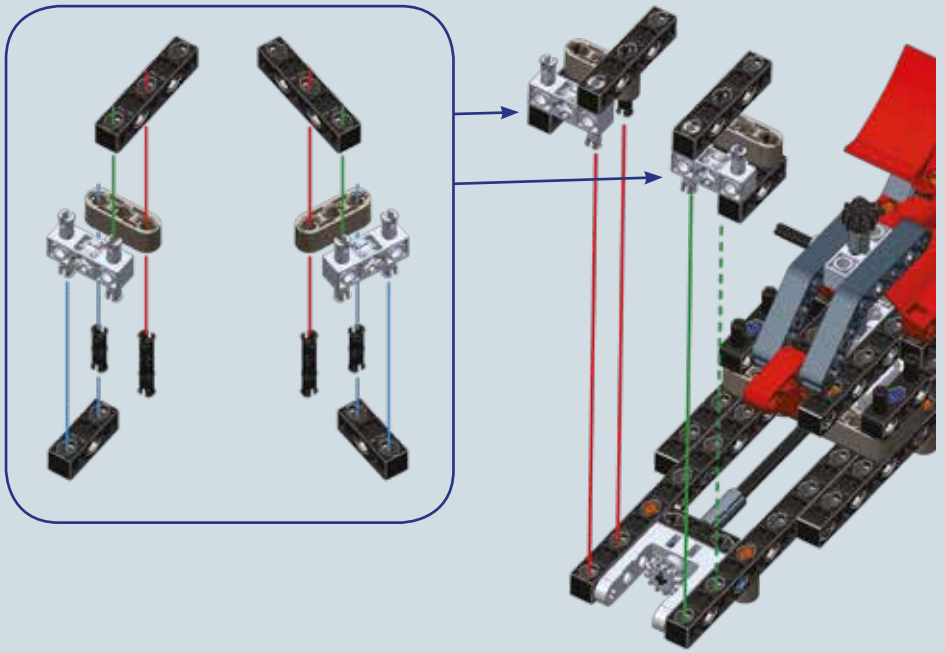
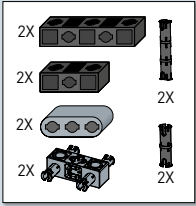


13

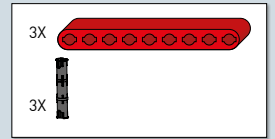
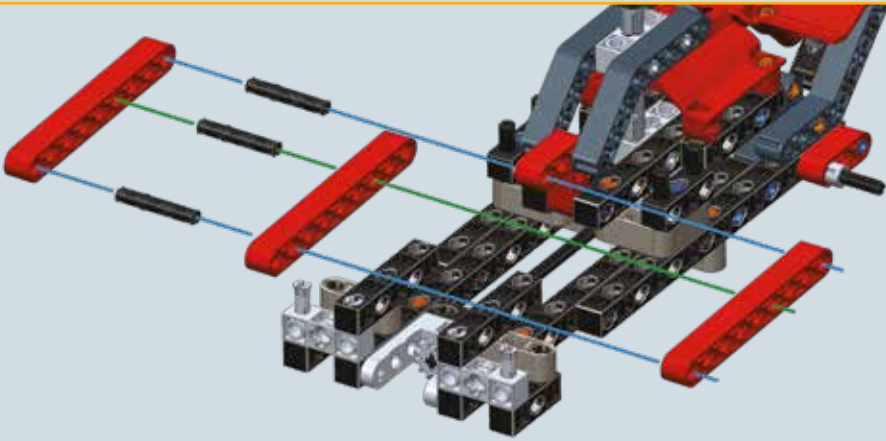
- 1X



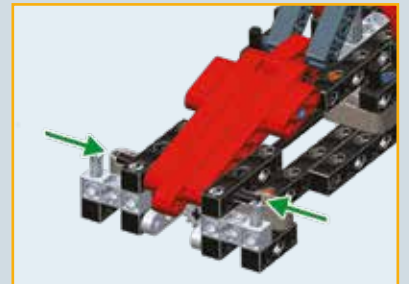
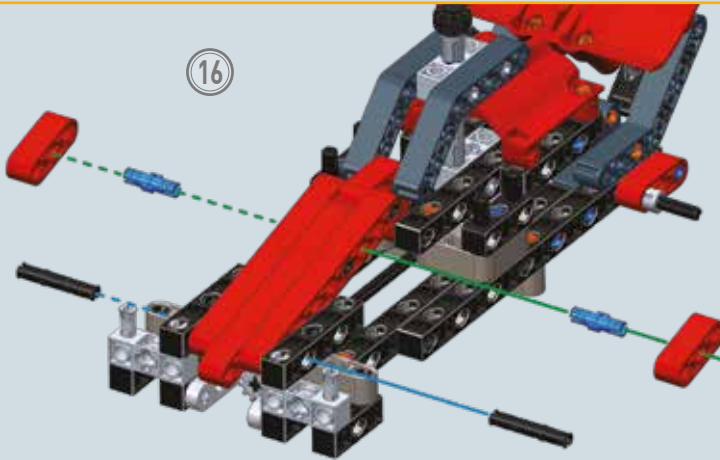
14



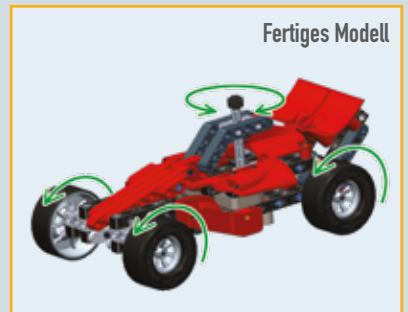
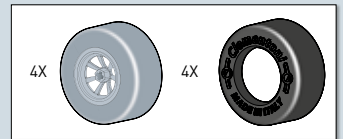
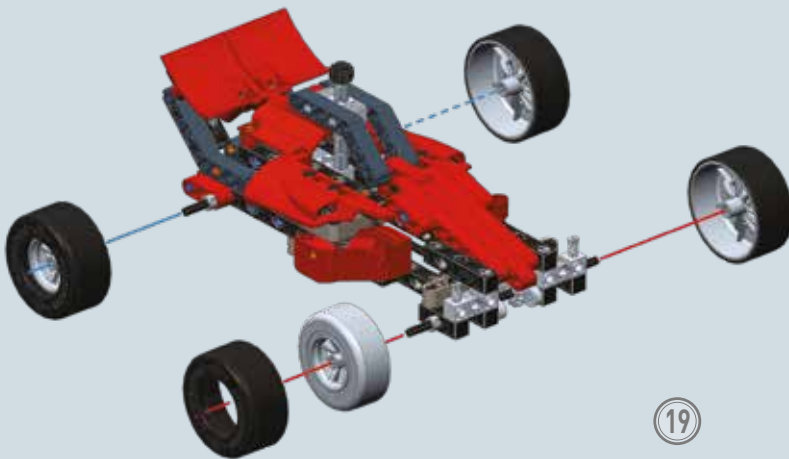
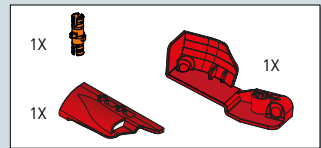
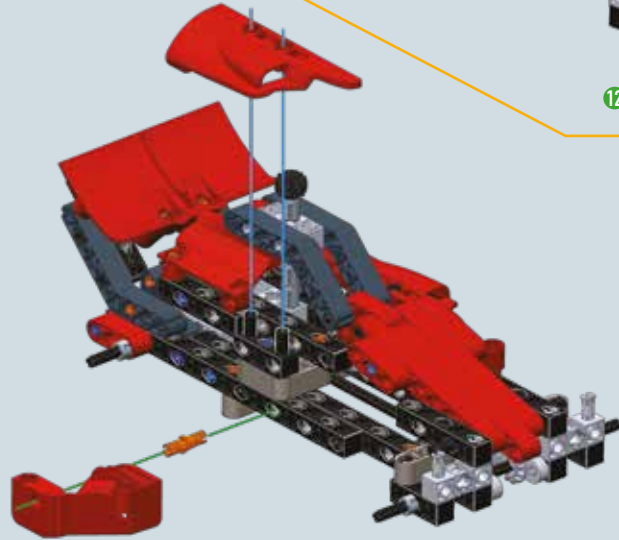
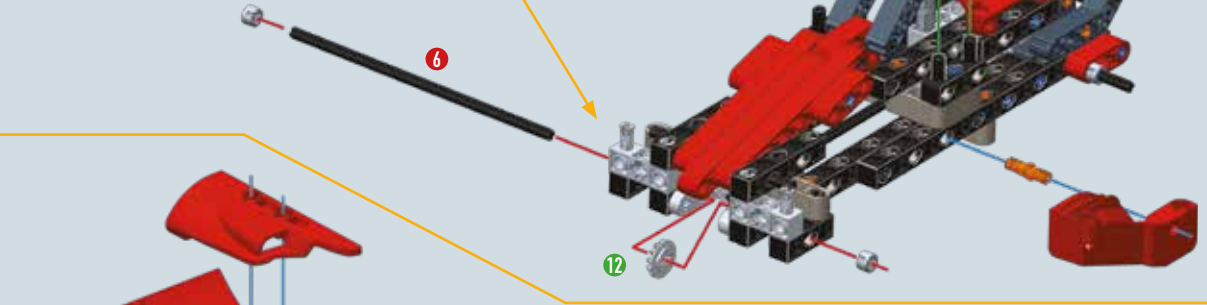
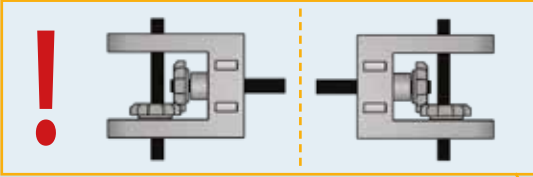
15



16



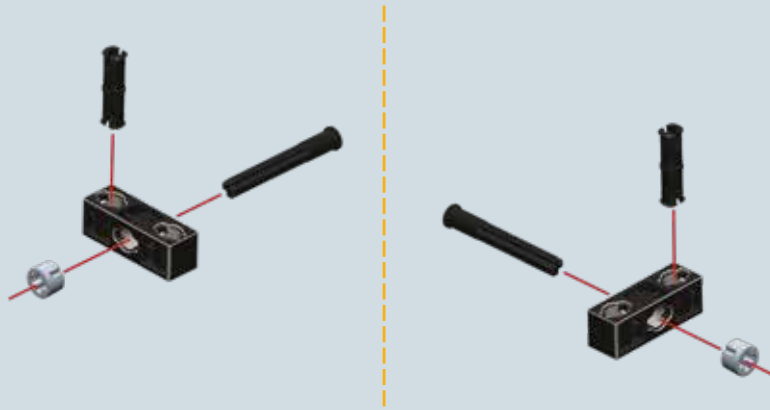




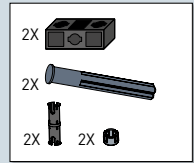
# 4 Rennwagen



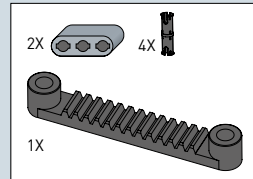
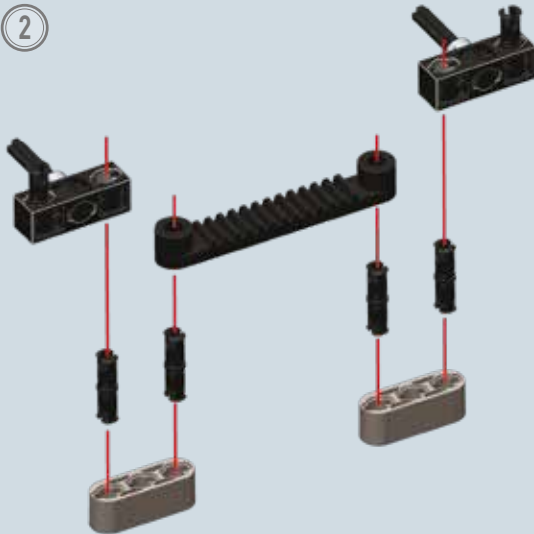
INTERAKTIVE 3D-ANLEITUNGEN IN DER APP  
CONSTRUCTION CHALLENGE

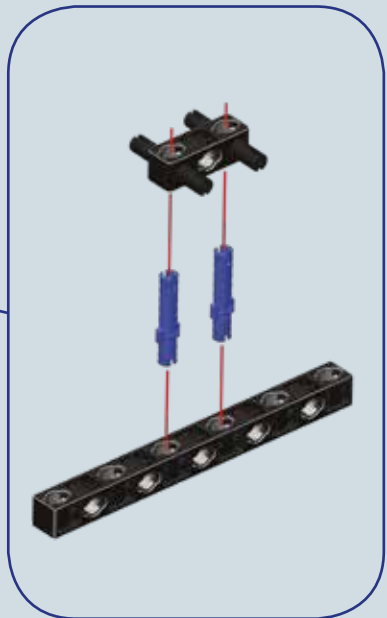
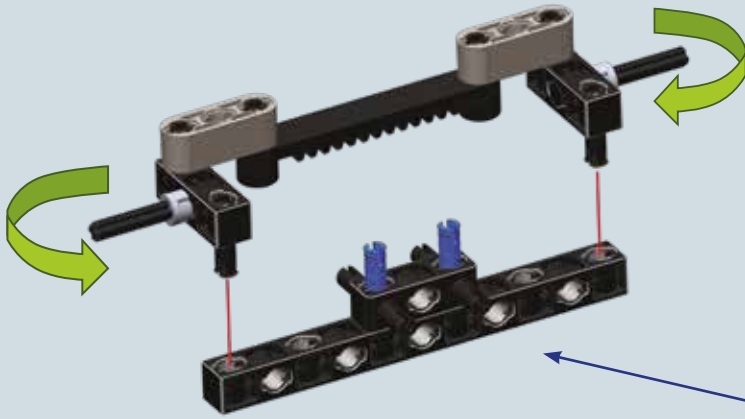


1



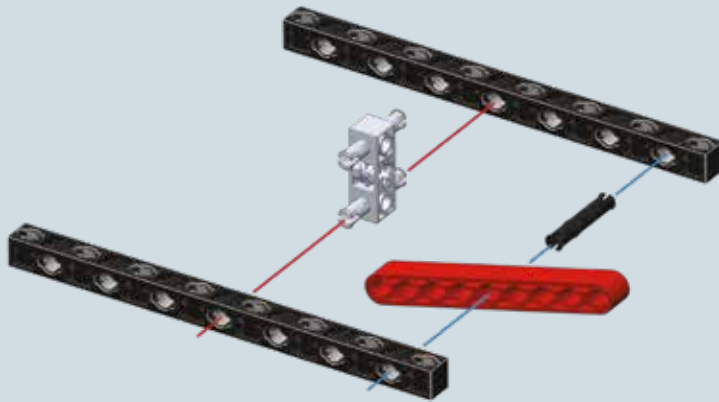
2





- 1X
- 1X
- 2X

3



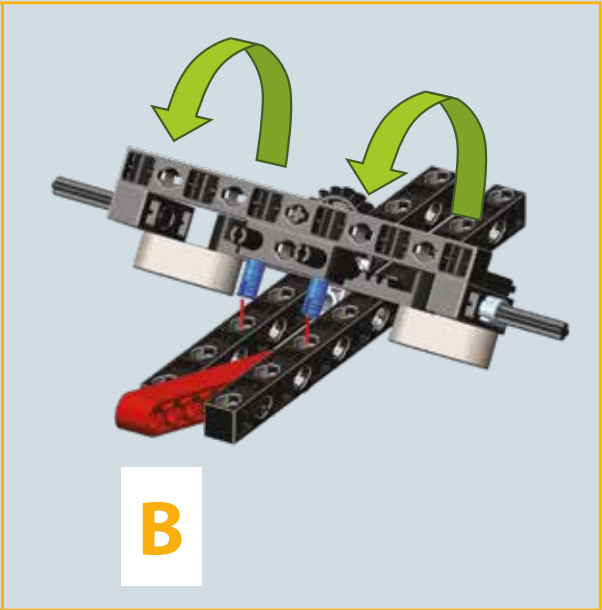
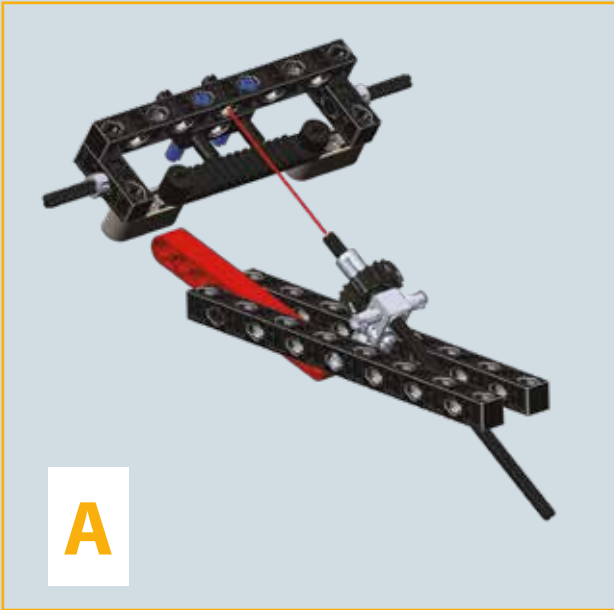
4

- 2X
- 1X
- 1X
- 1X

5

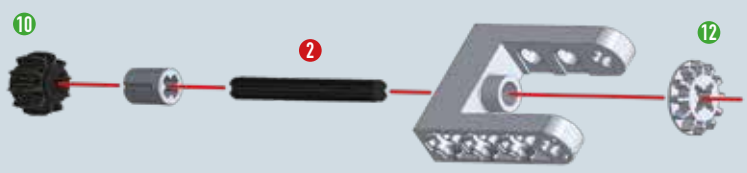
- 1X
- 1X
- 1X





6

- |    |  |   |    |  |    |  |
|----|--|---|----|--|----|--|
| 1X |  | 2 | 1X |  | 1X |  |
| 1X |  |   |    |  | 1X |  |
|    |  |   |    |  | 1X |  |
|    |  |   |    |  | 1X |  |

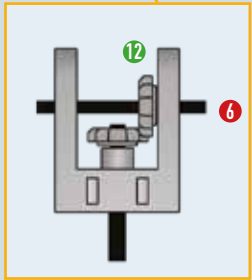
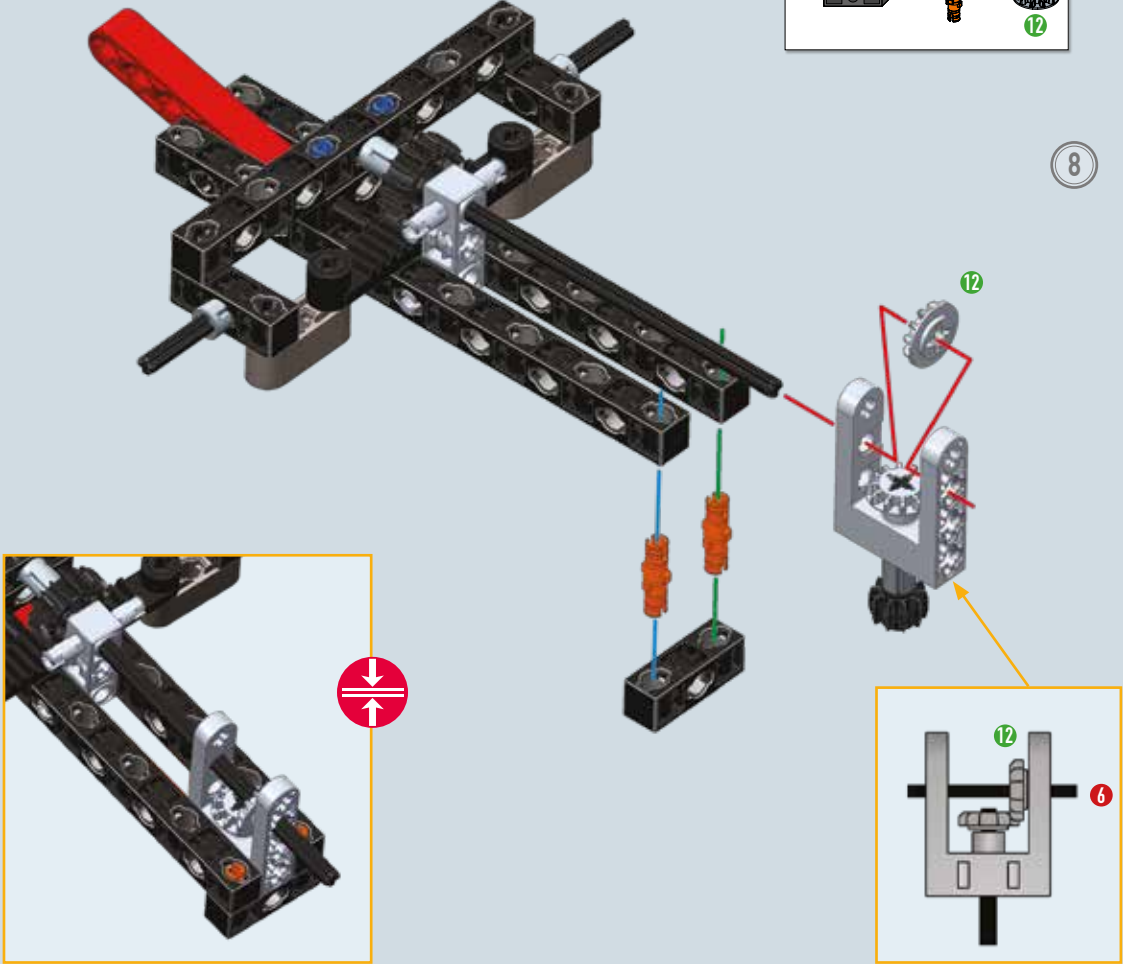


- |     |  |   |
|-----|--|---|
| 1:1 |  | 2 |
|-----|--|---|

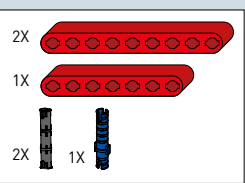
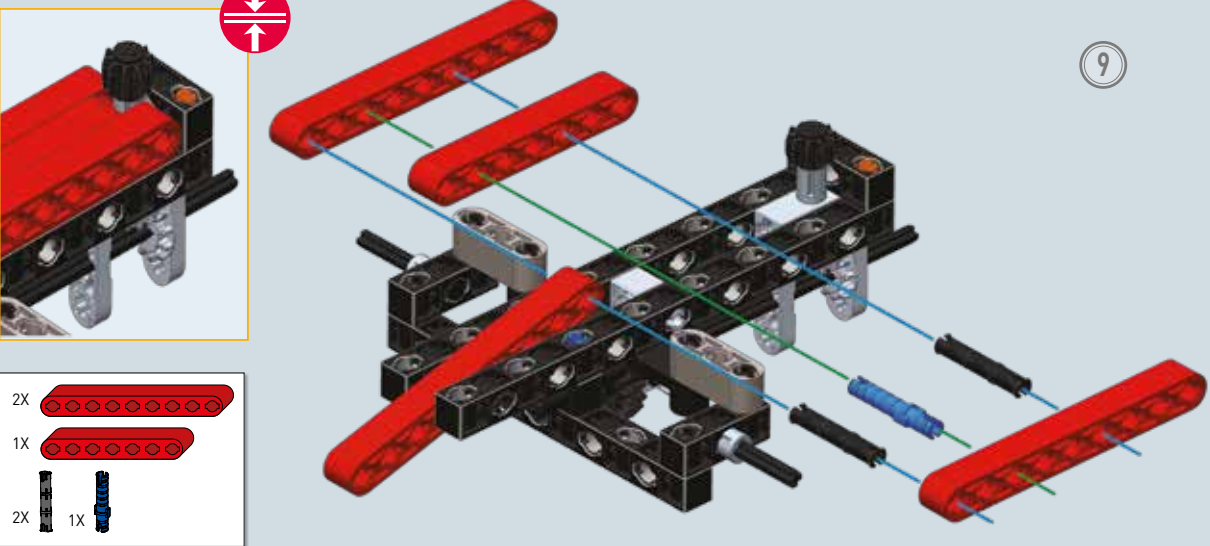
7

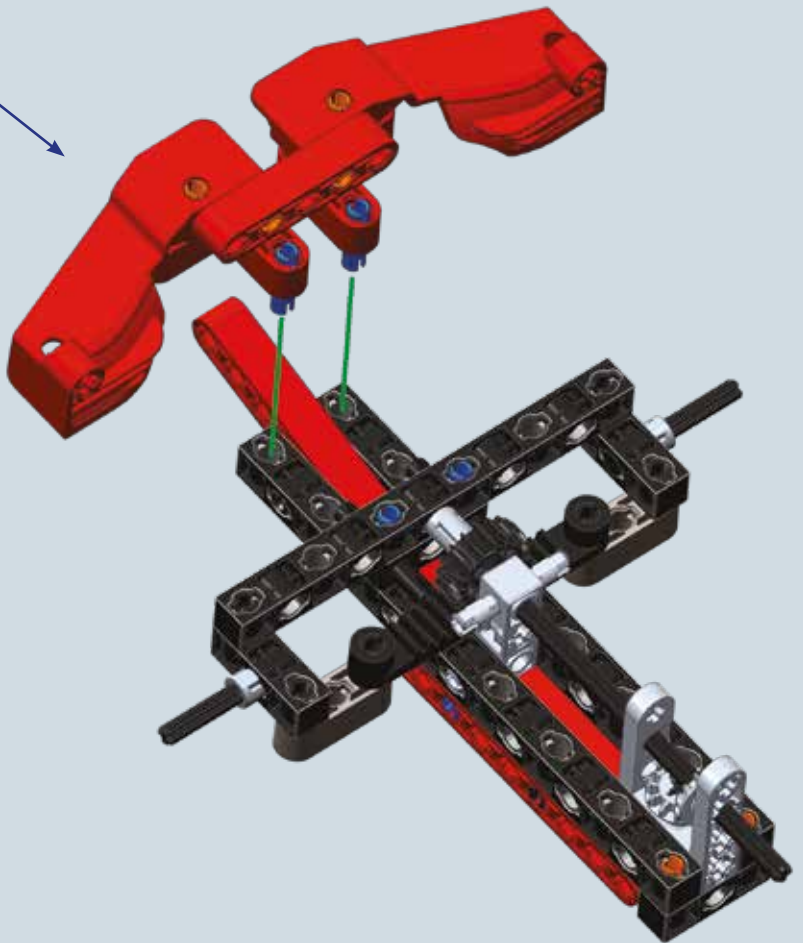
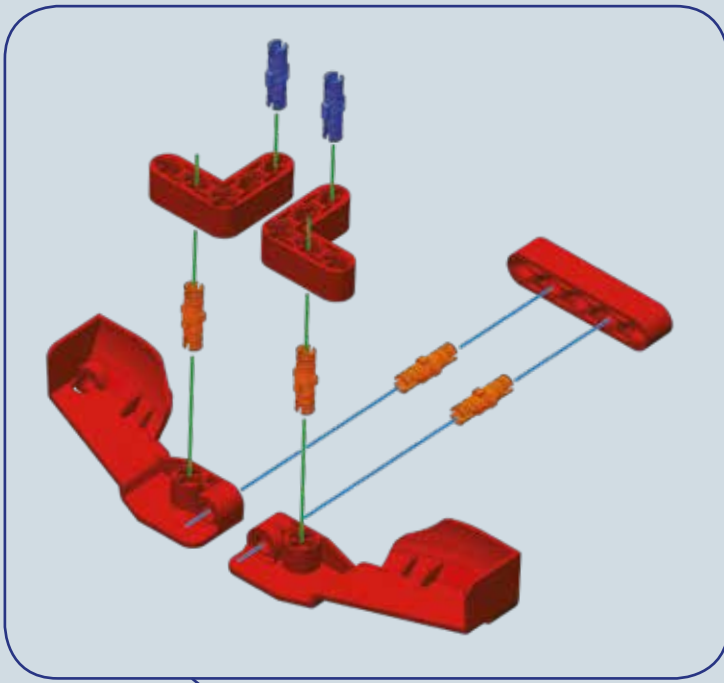


8

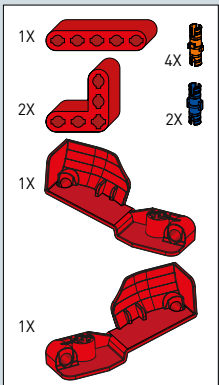


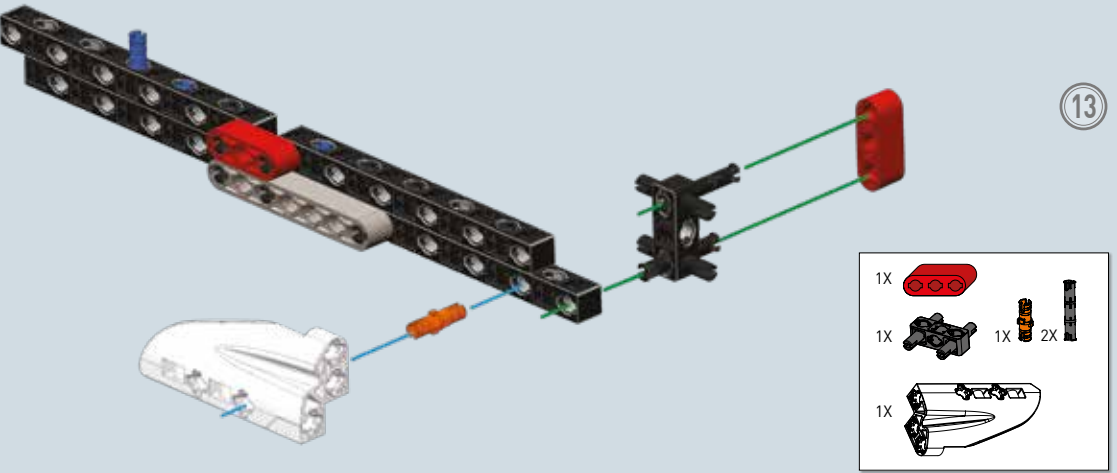
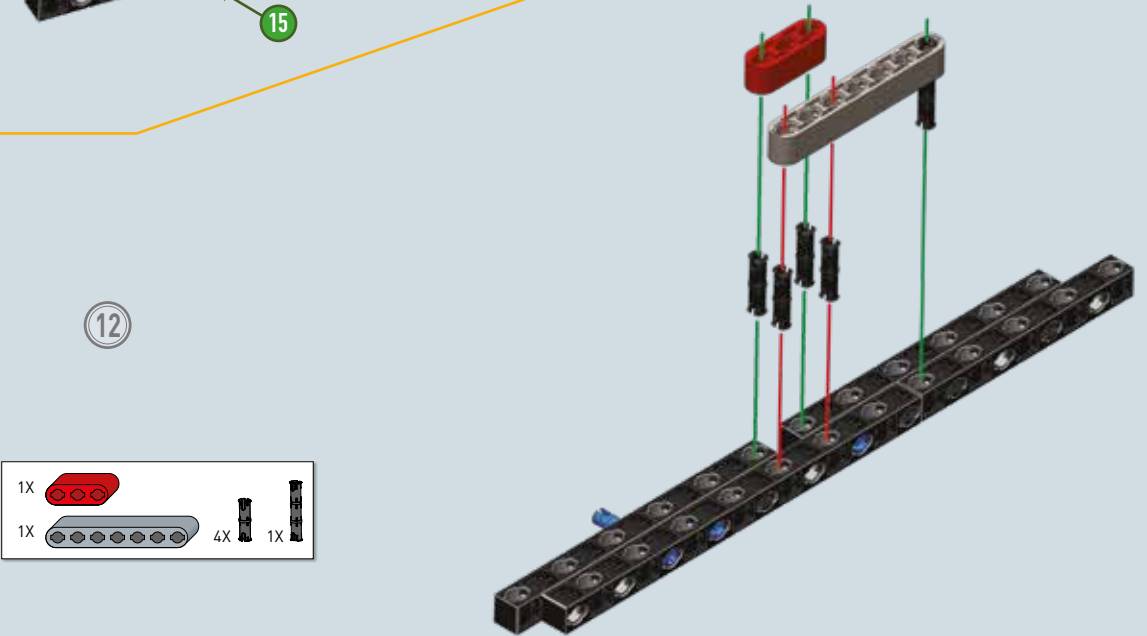
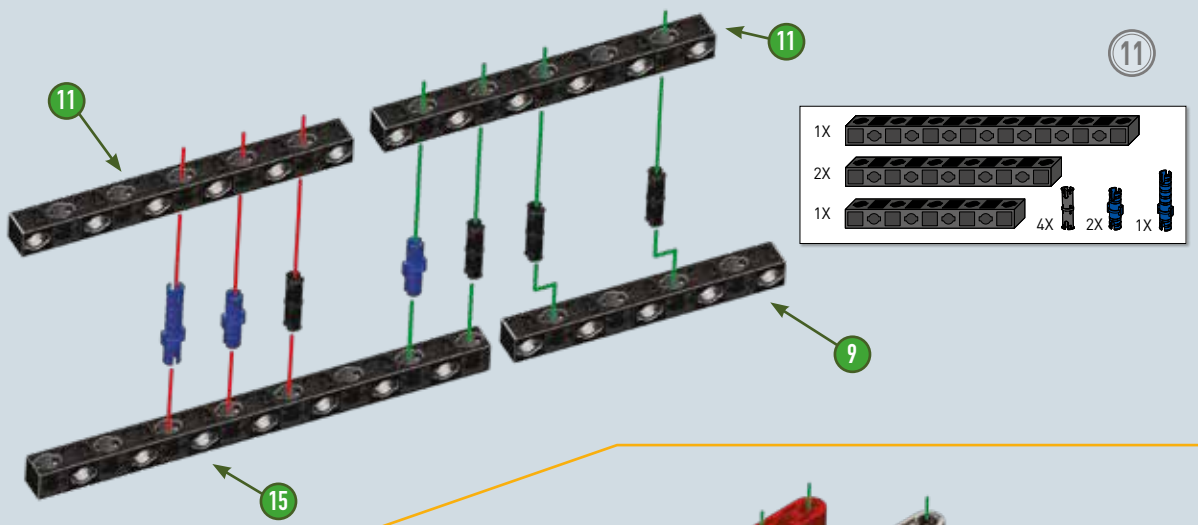
9

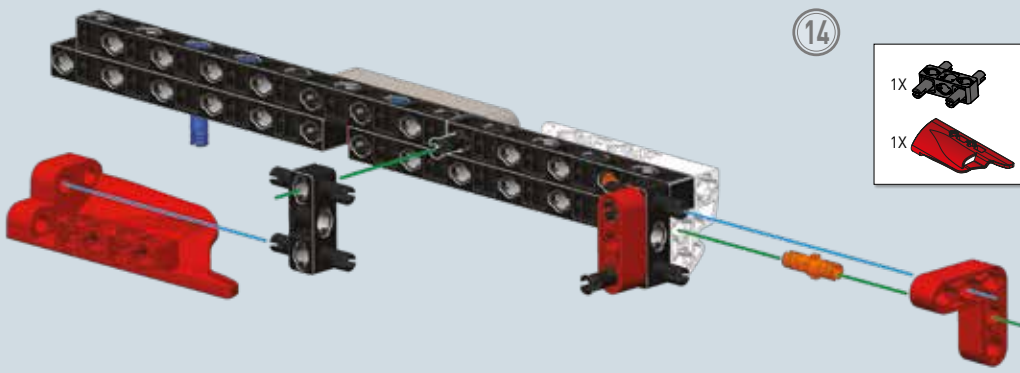




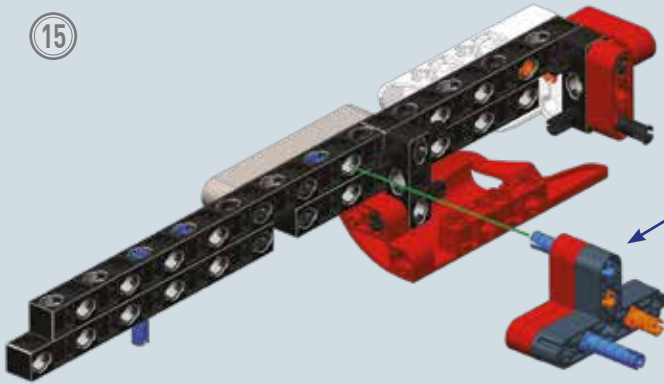
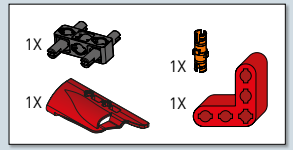
10



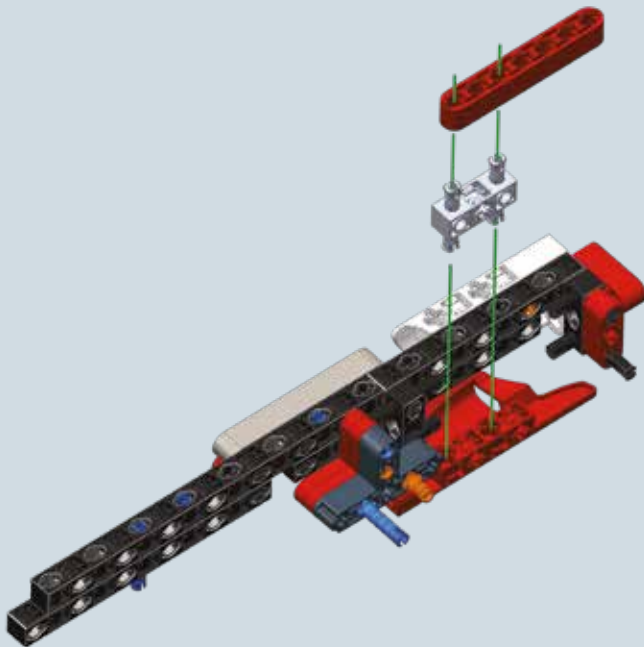
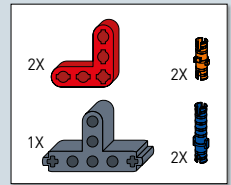
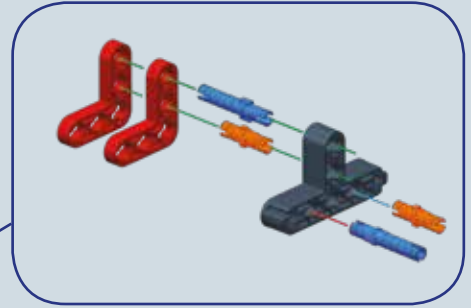




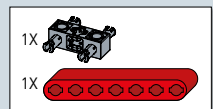
14



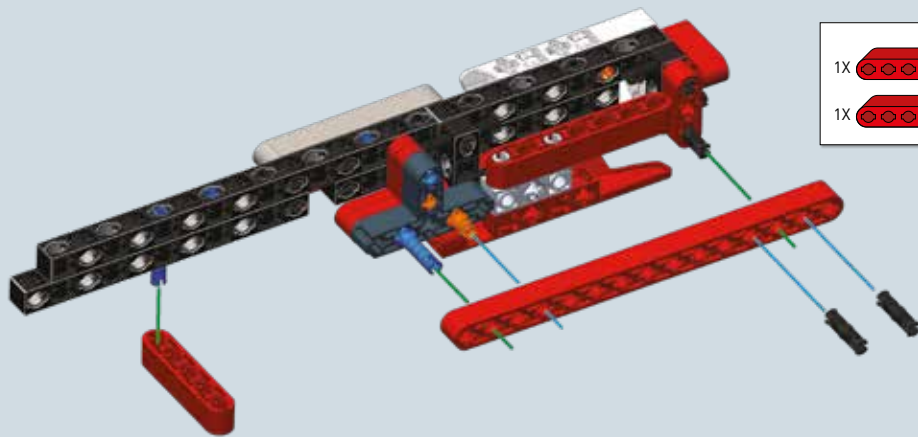
15



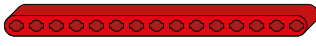


16



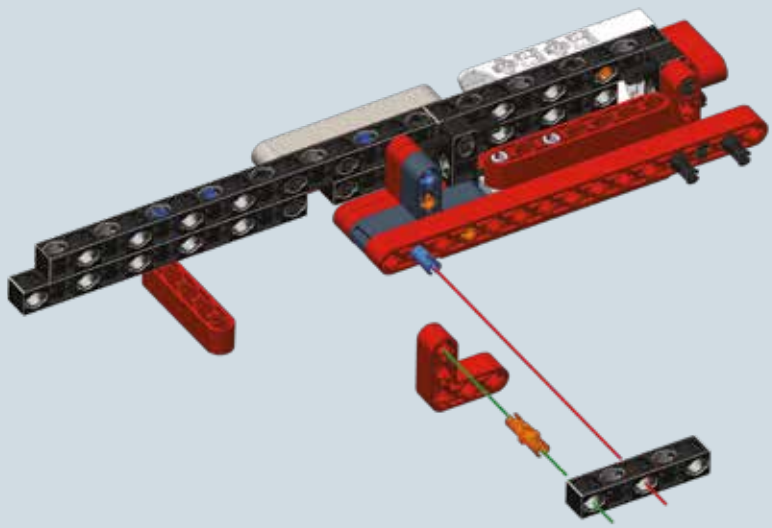







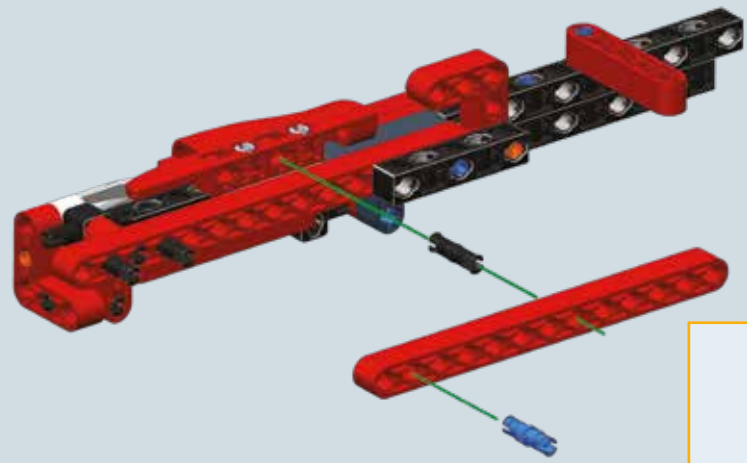
- 1X  2X 
- 1X 




17

18

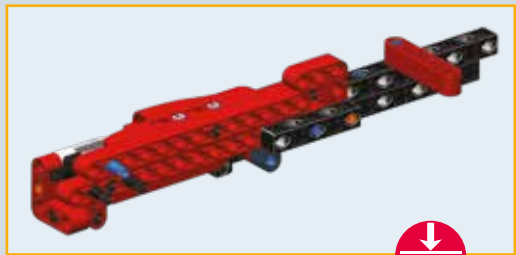


- 1X 
- 1X  1X 



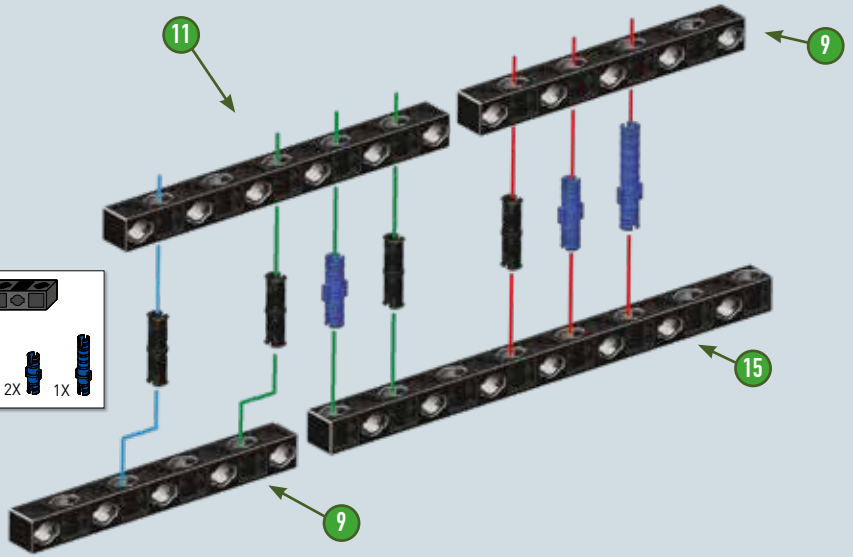
- 1X  1X 
- 1X 

19



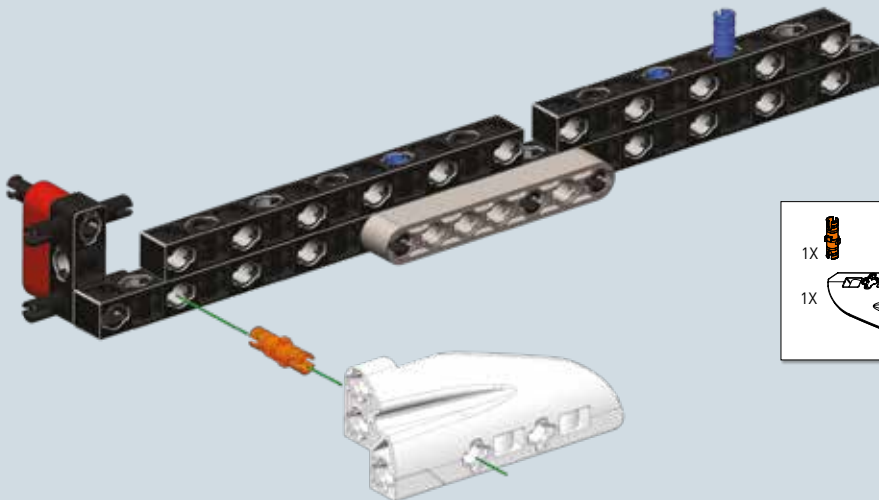
20

- 1X
- 1X
- 2X
- 4X
- 2X
- 1X



21

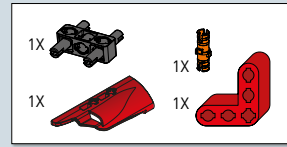
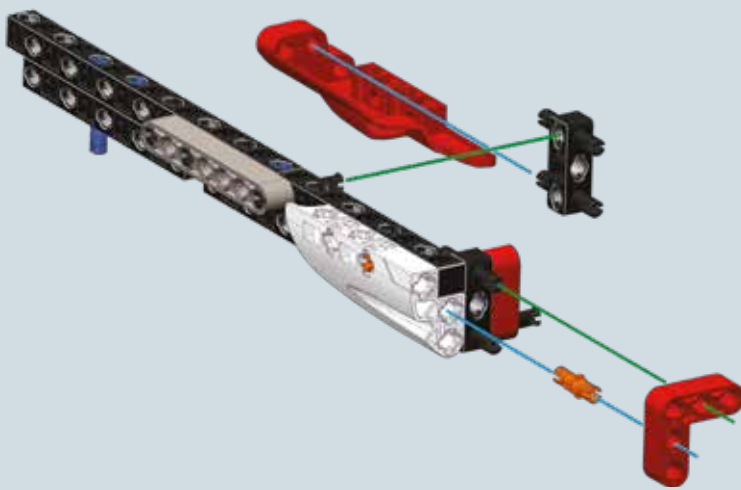
- 1X
- 1X
- 1X
- 1X
- 2X
- 3X



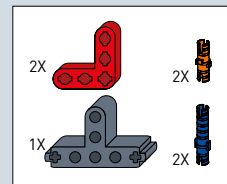
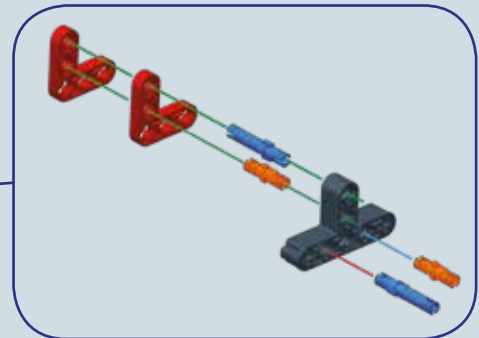
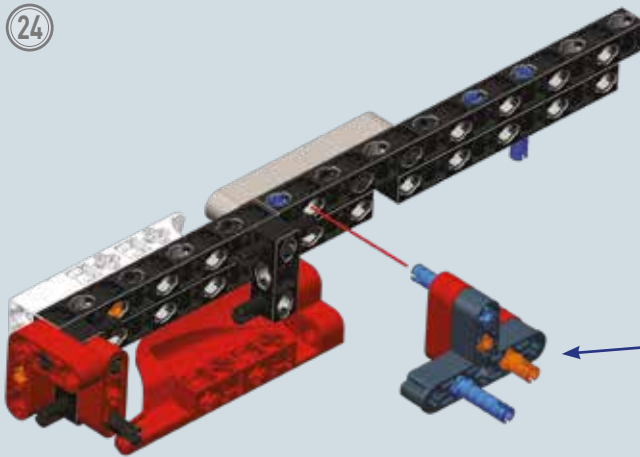
- 1X
- 1X

22

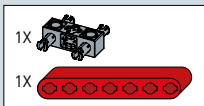
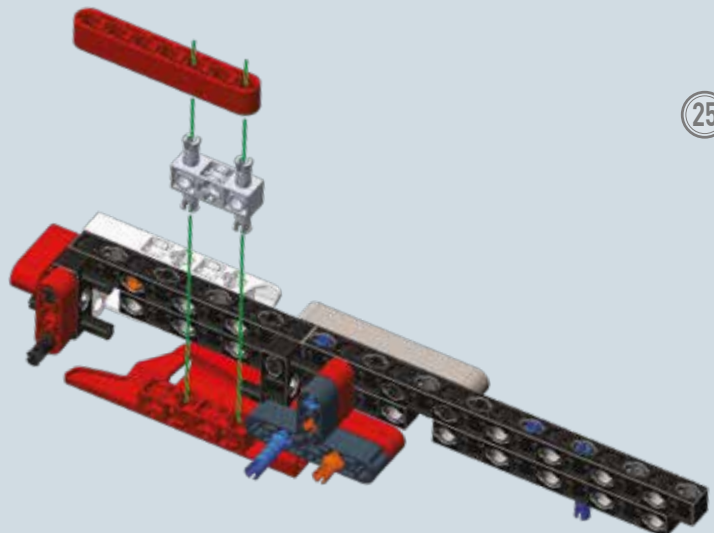
23



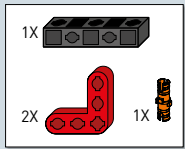
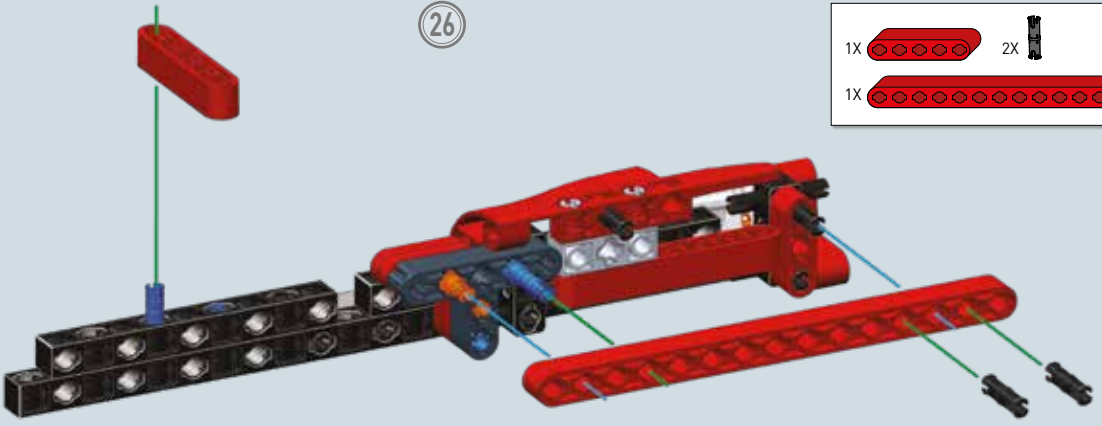
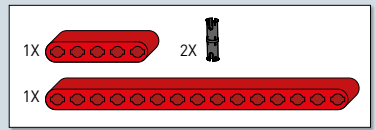
24



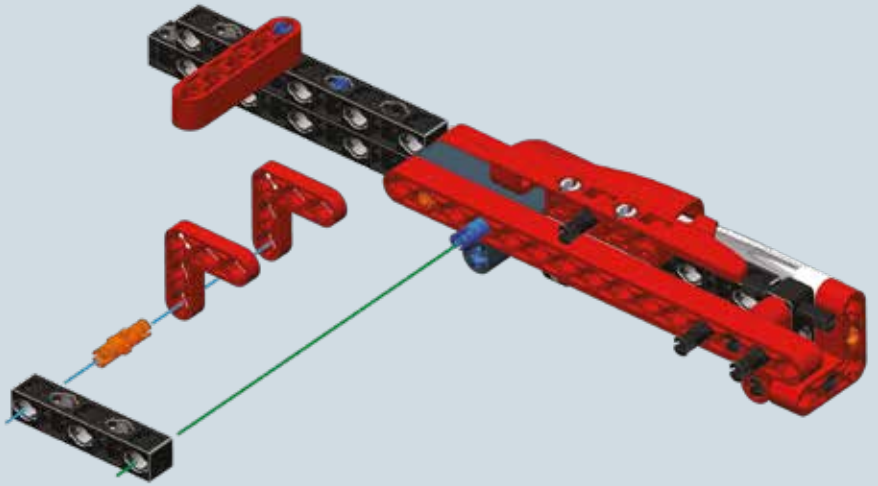
25



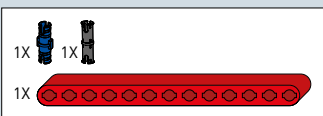
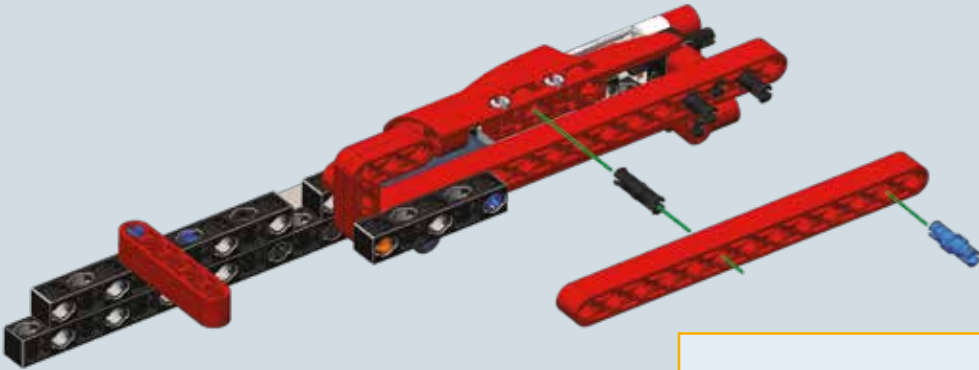
26

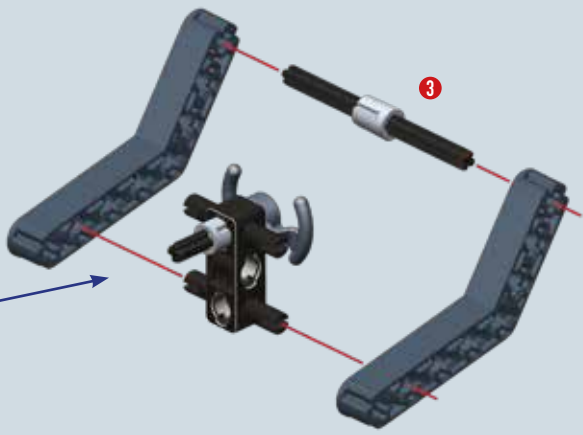
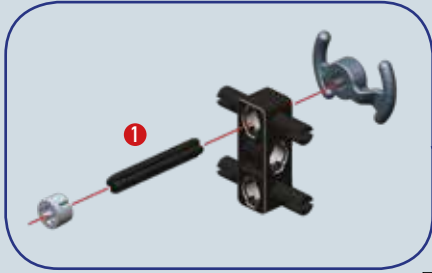
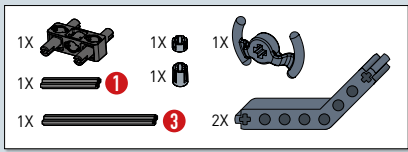


27



28

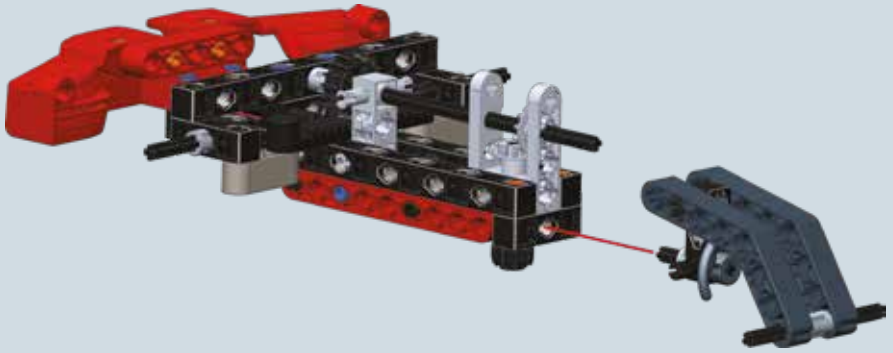




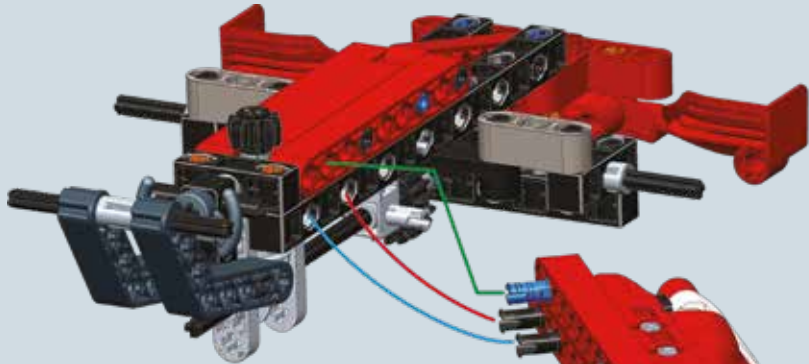
29



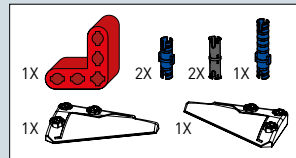
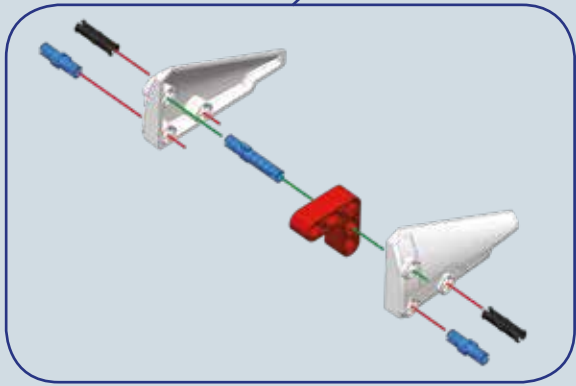
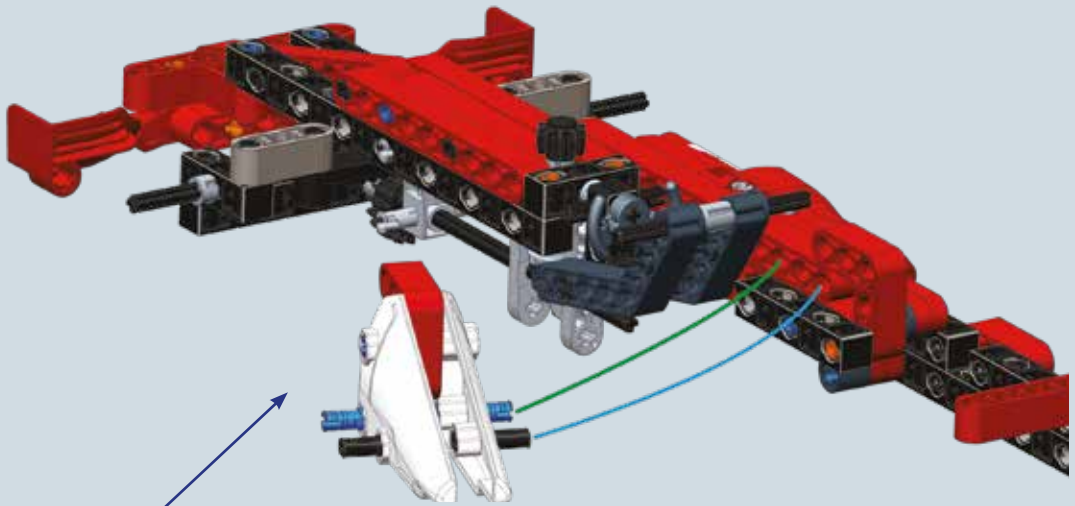
30



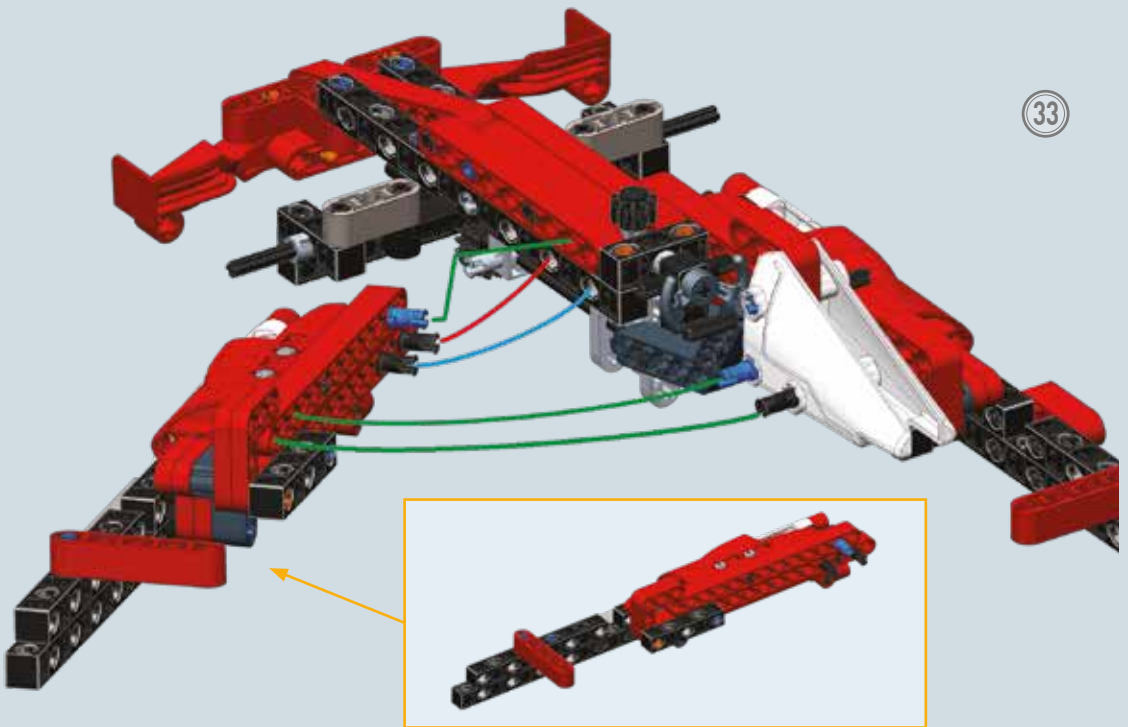
31






32

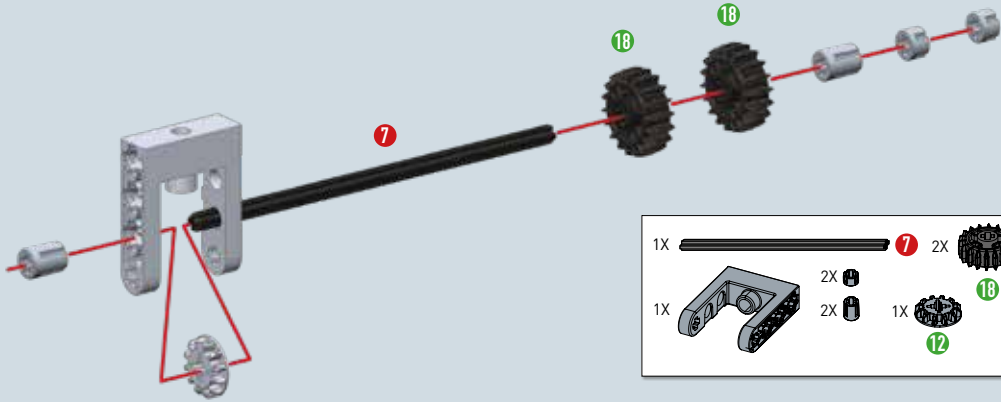
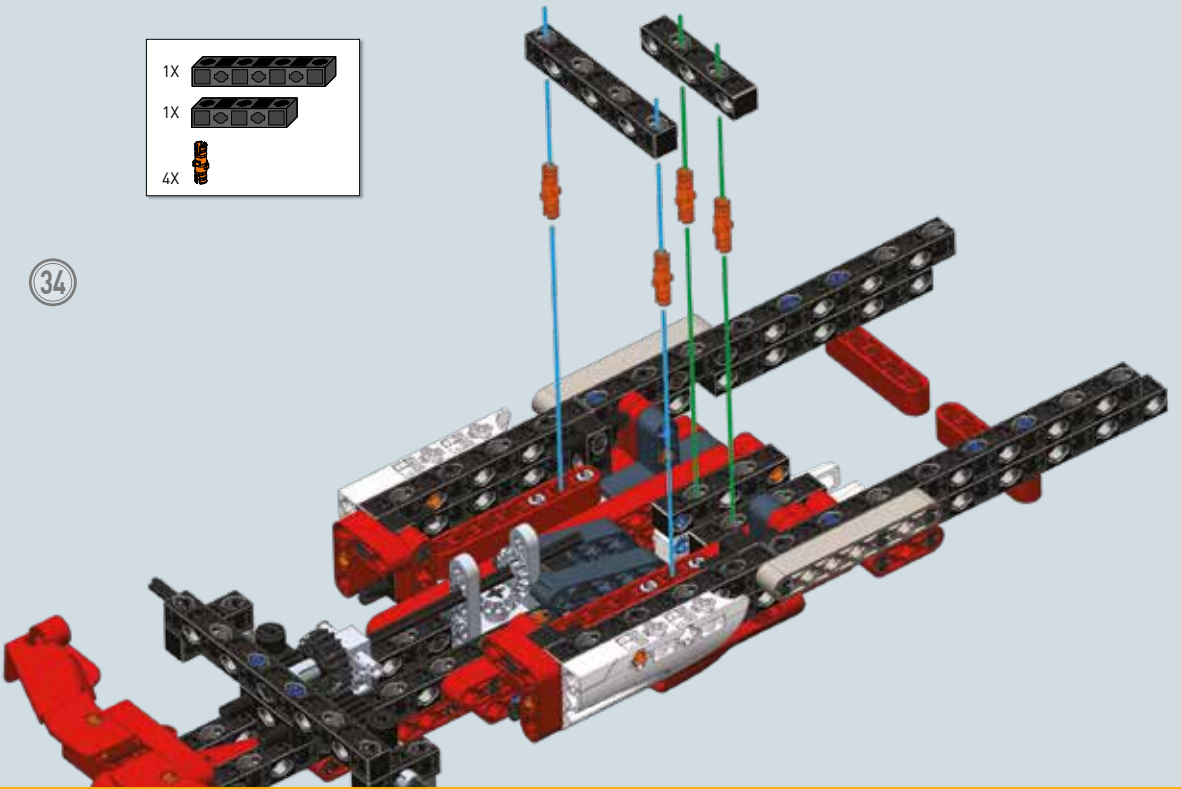


33






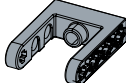


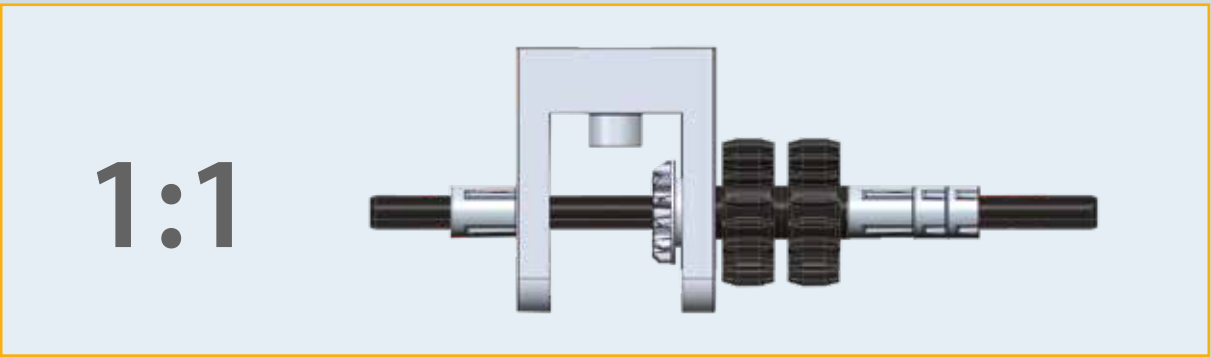
34

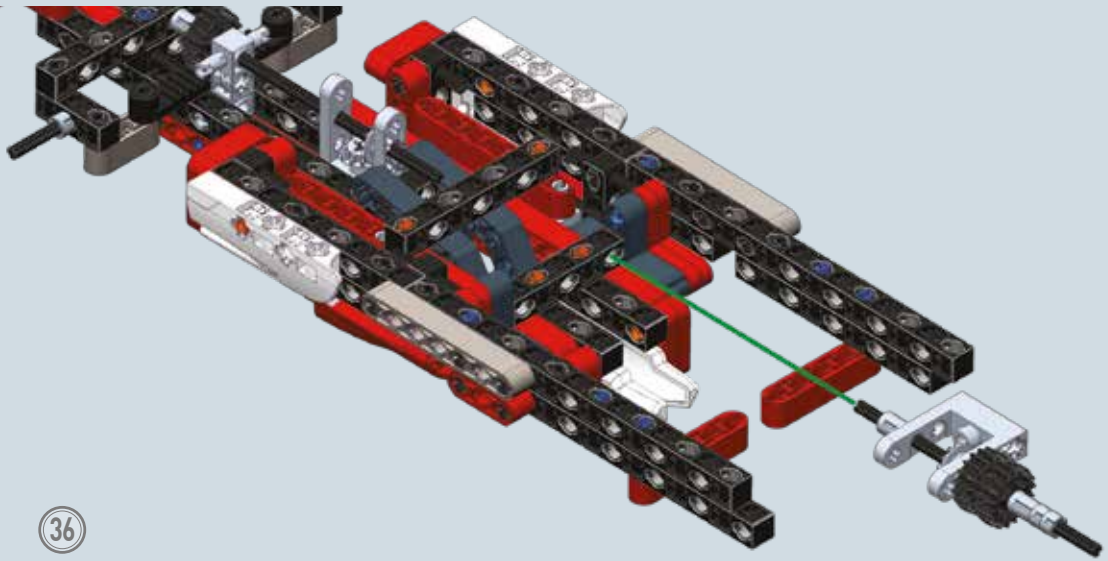
- 1X 
- 1X 
- 4X 



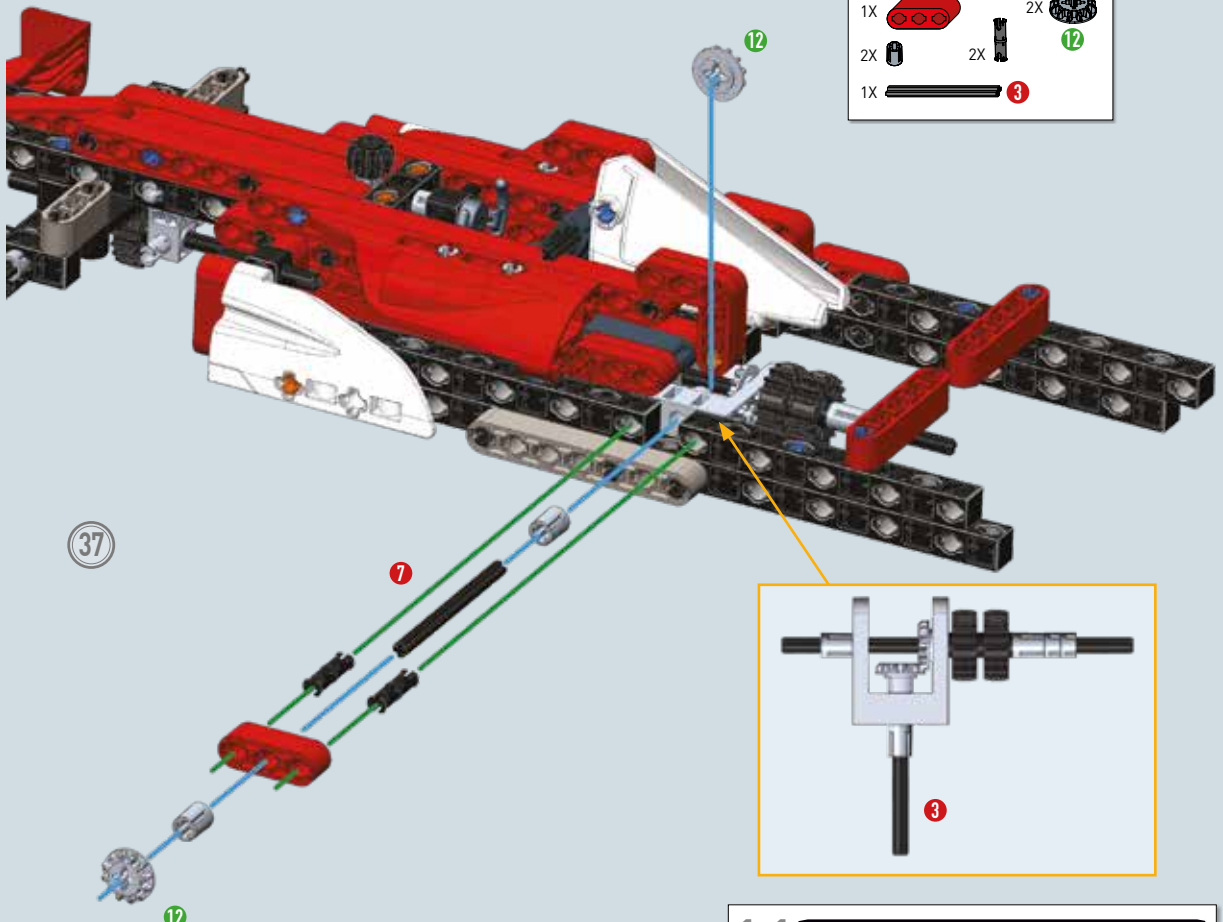
35

- 1X  7
- 2X  18
- 1X  12
- 2X 
- 2X 
- 1X 



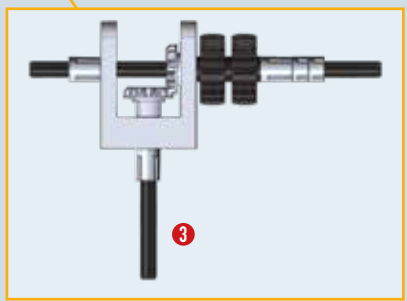


36



37

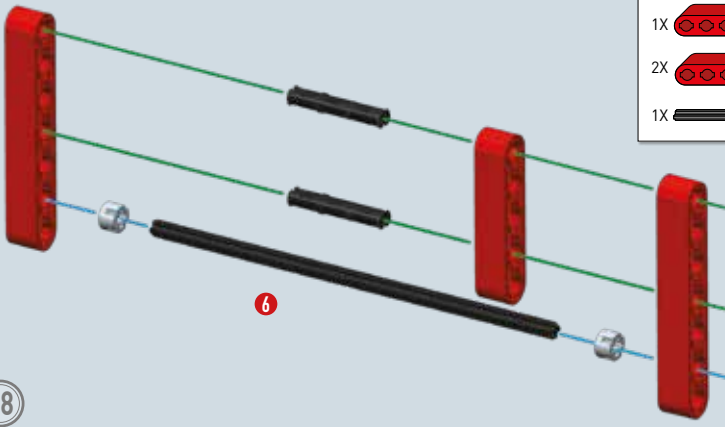
- |    |  |    |  |
|----|--|----|--|
| 1X |  | 2X |  |
| 2X |  | 2X |  |
| 1X |  |    |  |



- 1:1



38



- 1X
- 2X
- 1X
- 2X
- 2X
- 6



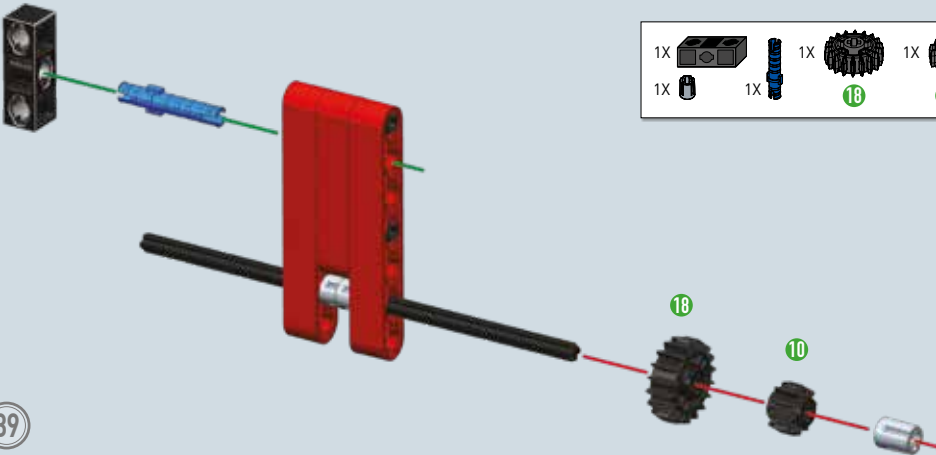
1:1



1:1



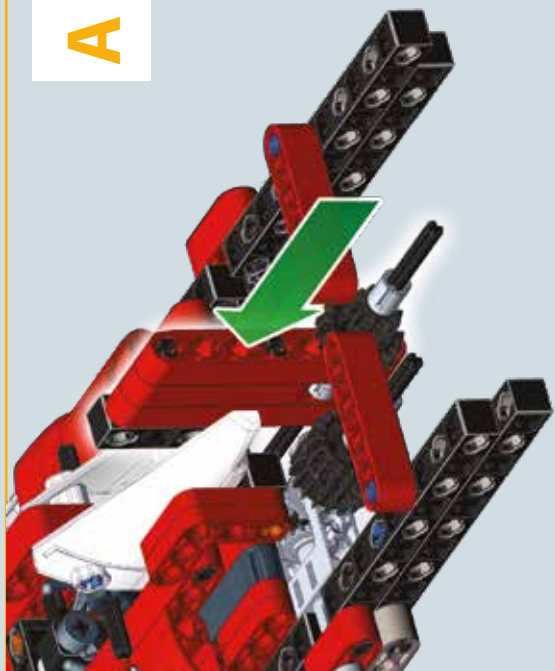
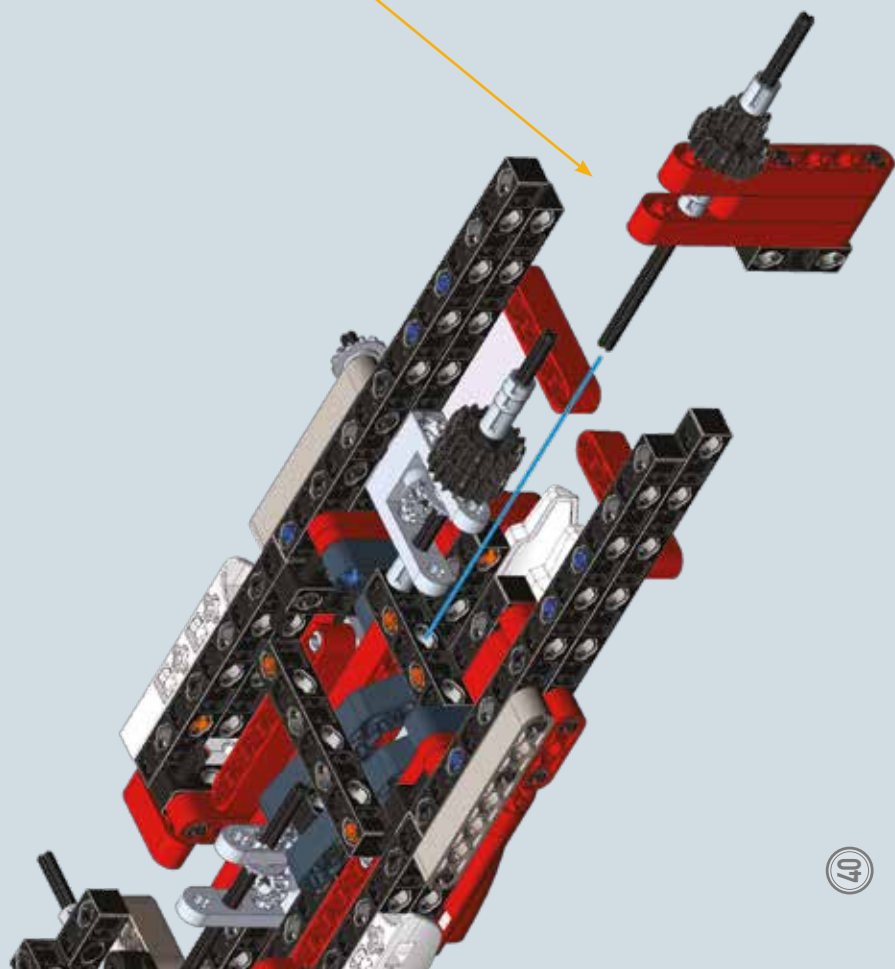
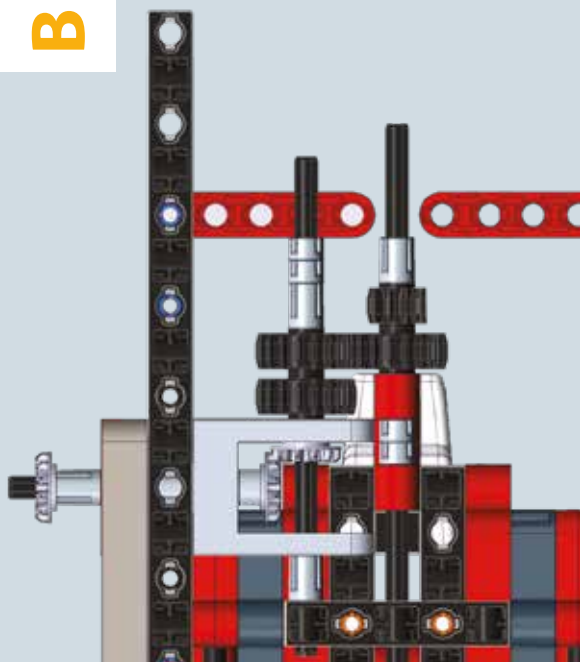
39








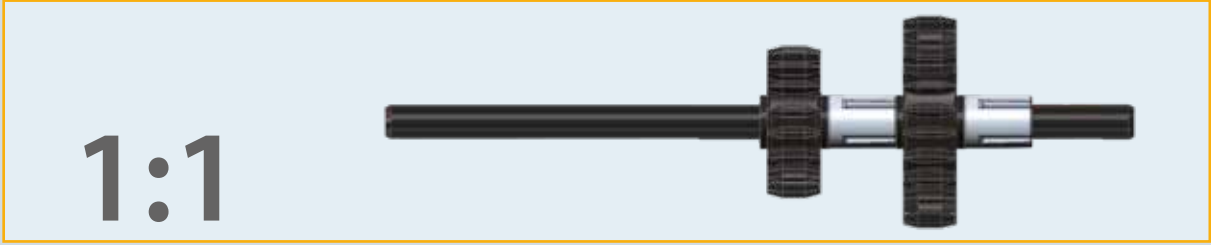
- 1X
- 1X
- 1X
- 1X
- 1X
- 18
- 10

1:1

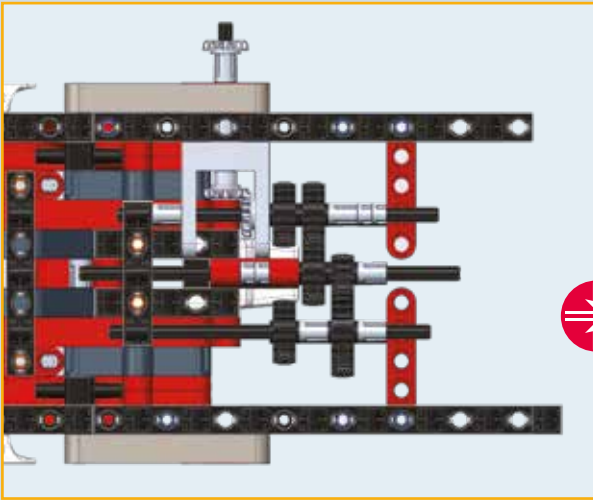
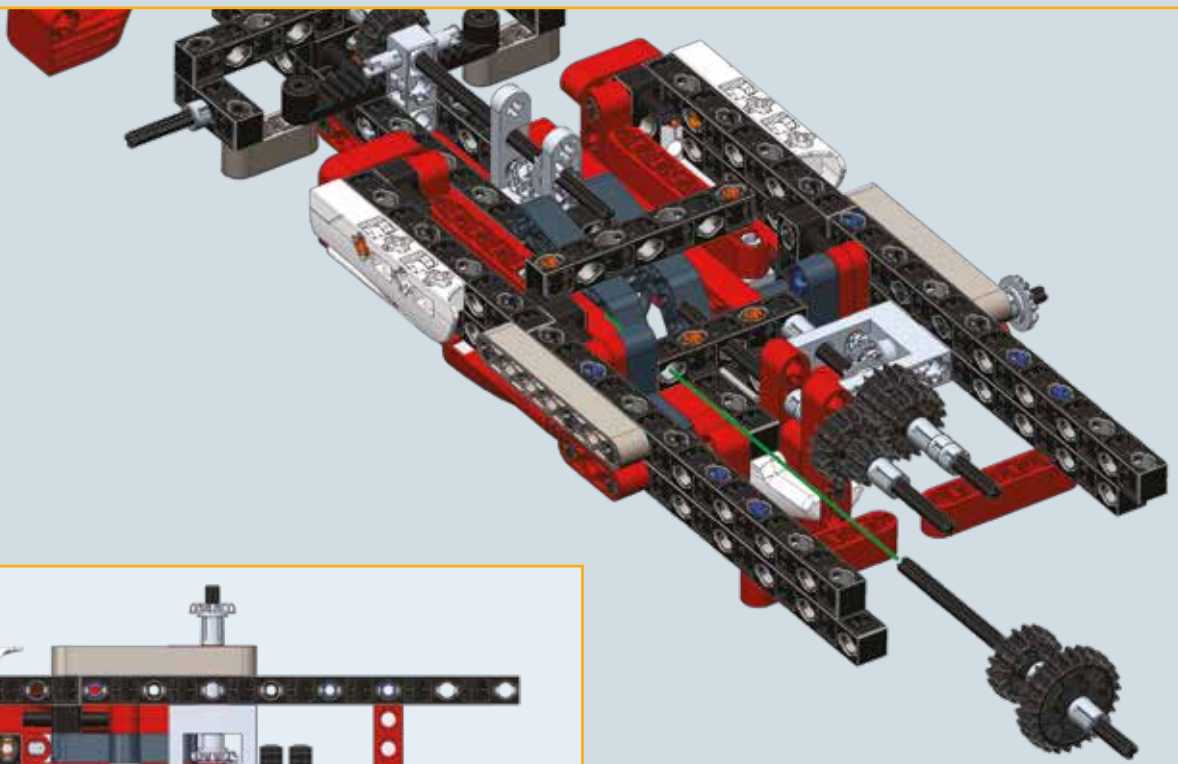


**A****B****40**

2X  1X  1X   
 1X  

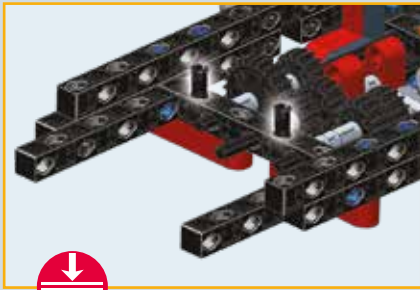
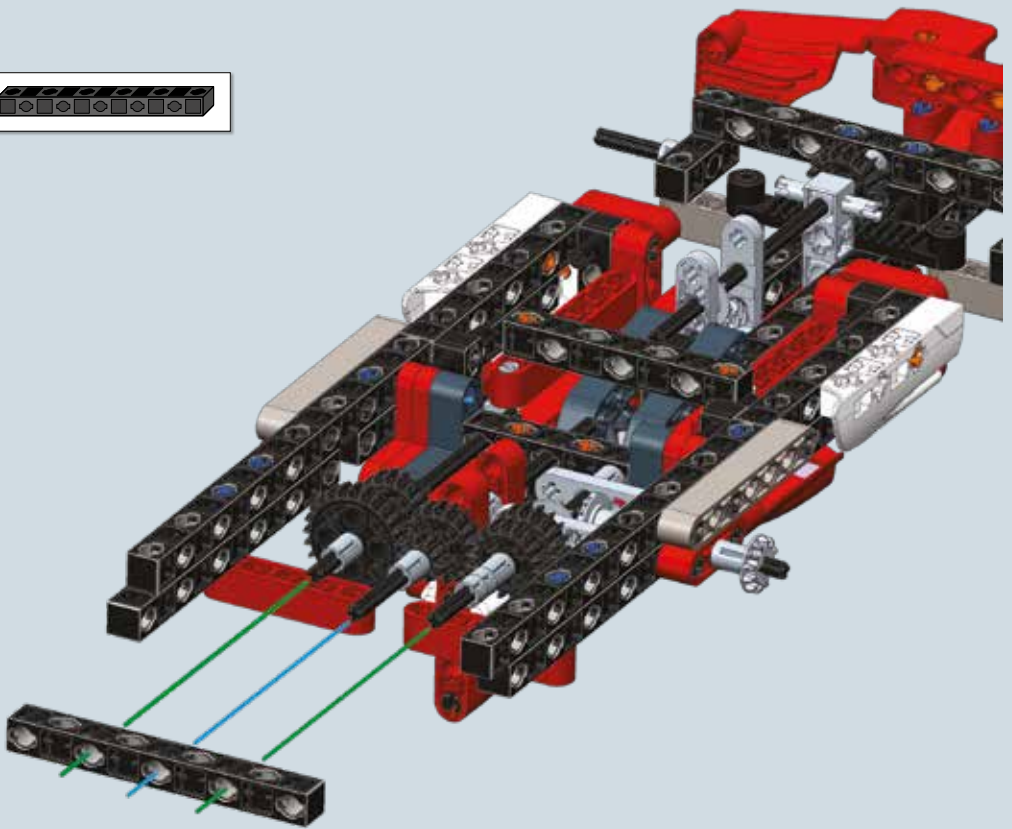


1:1  

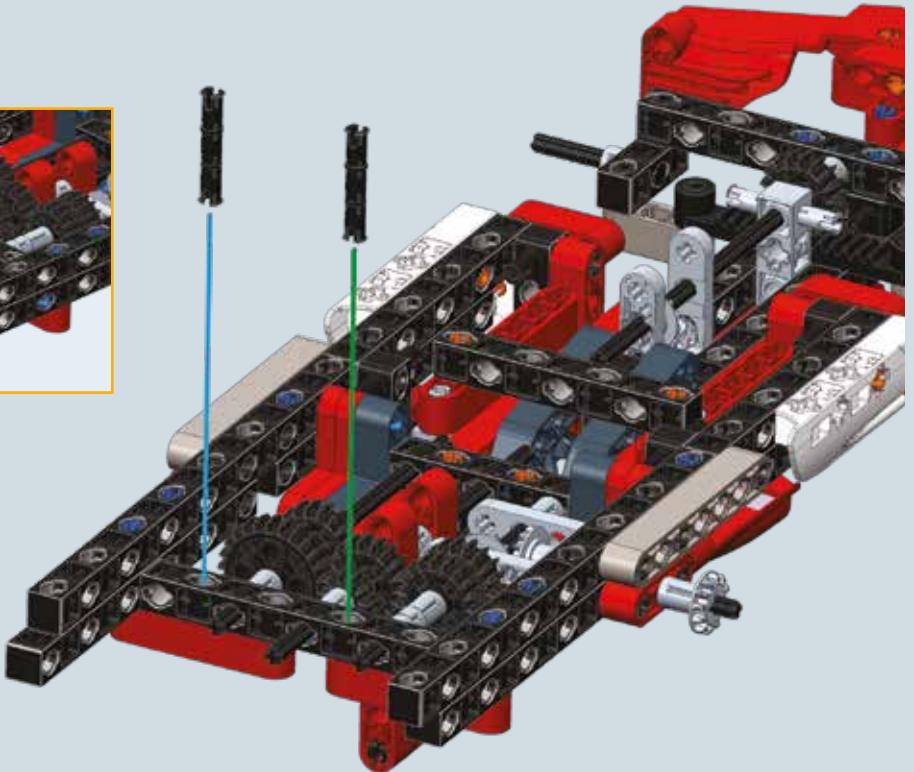


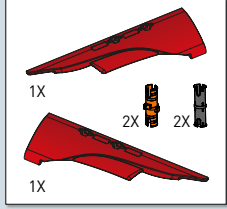
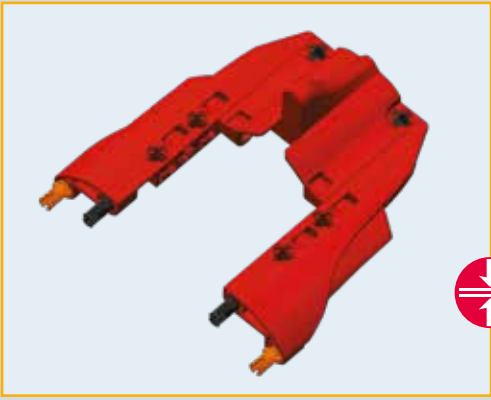
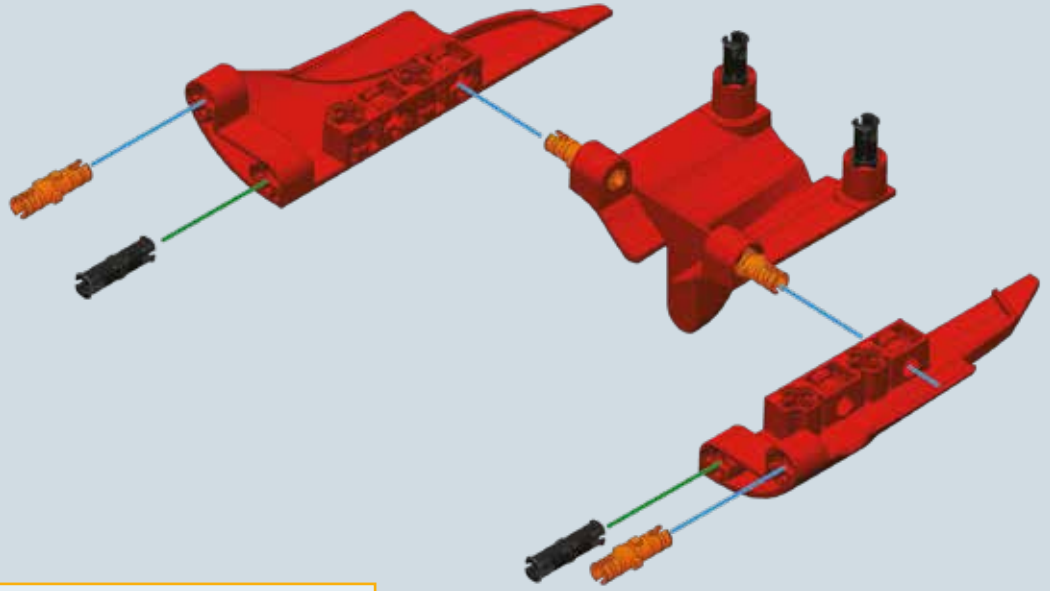
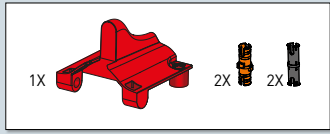
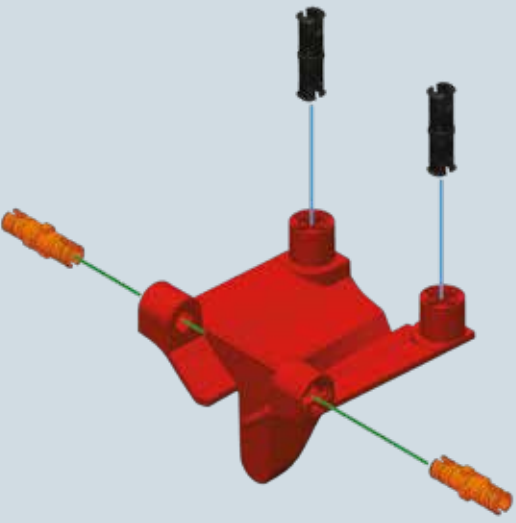


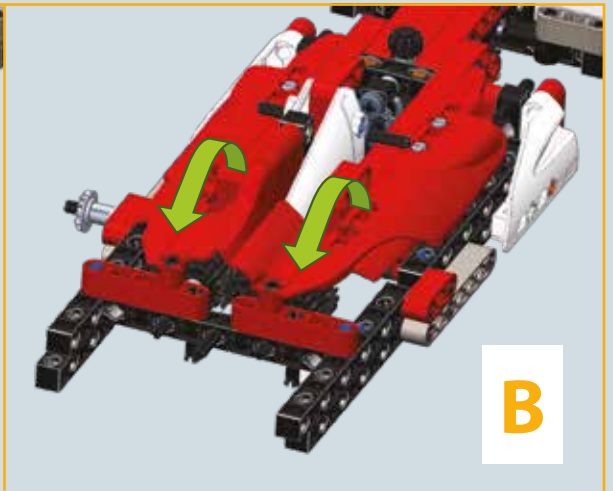
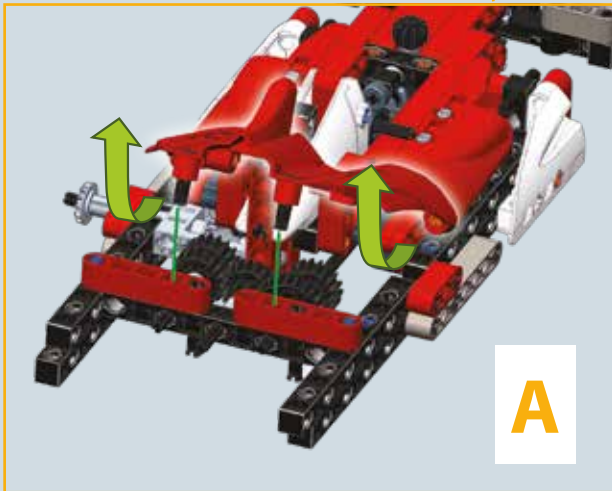
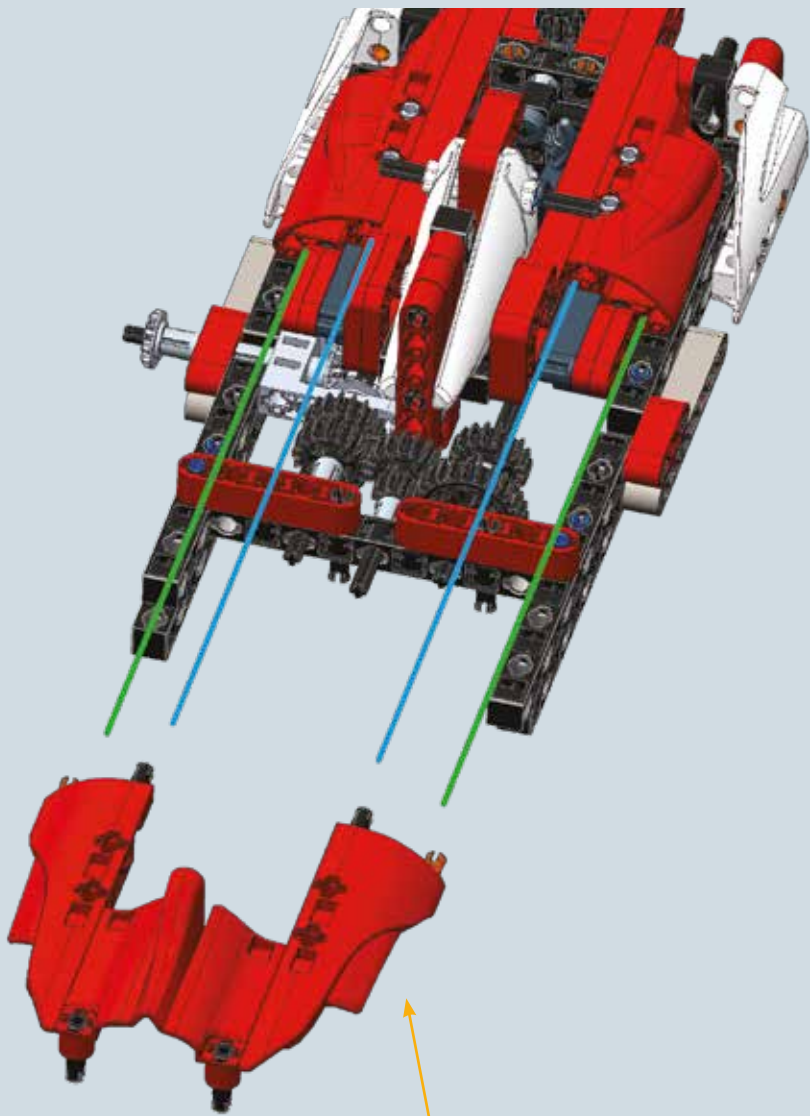
43

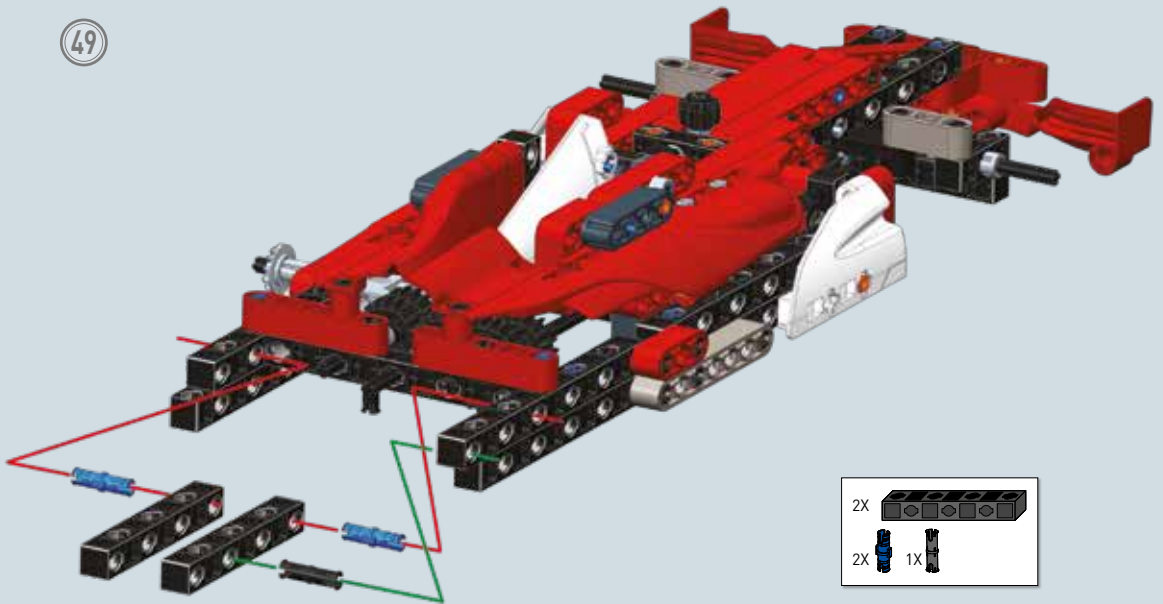
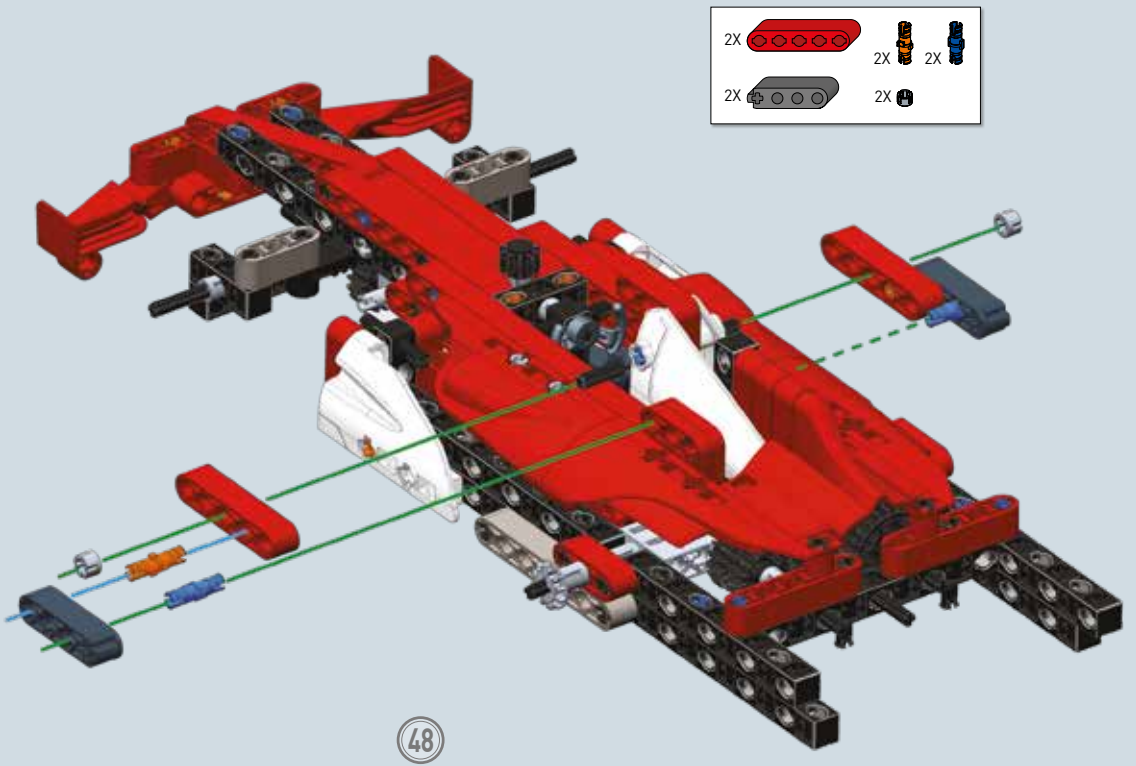


44

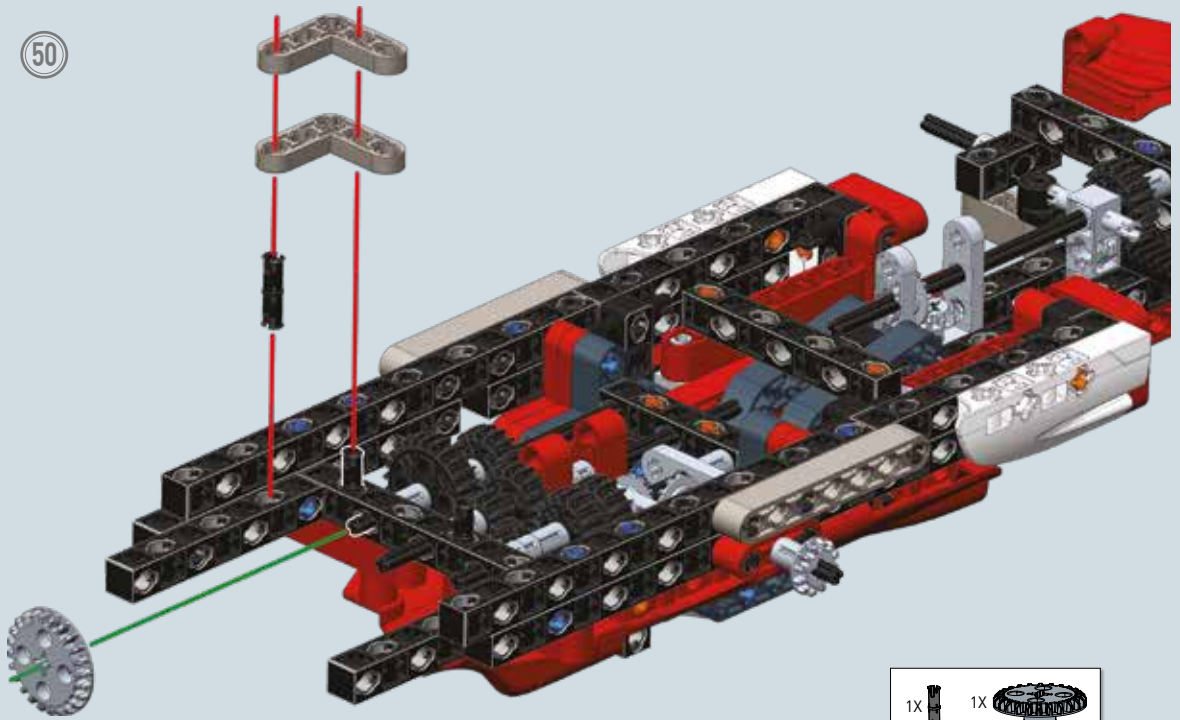








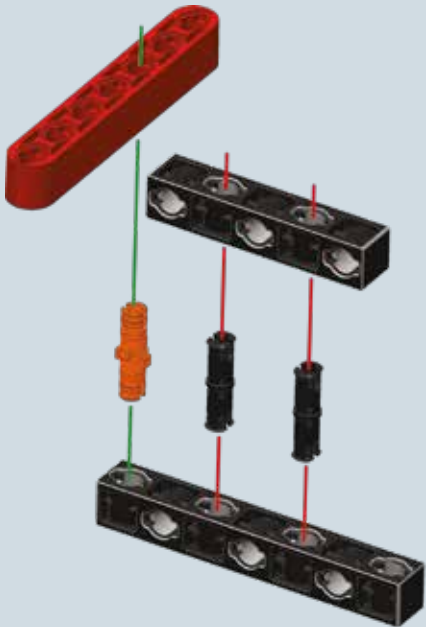
50



24

1X		1X	
2X			

24



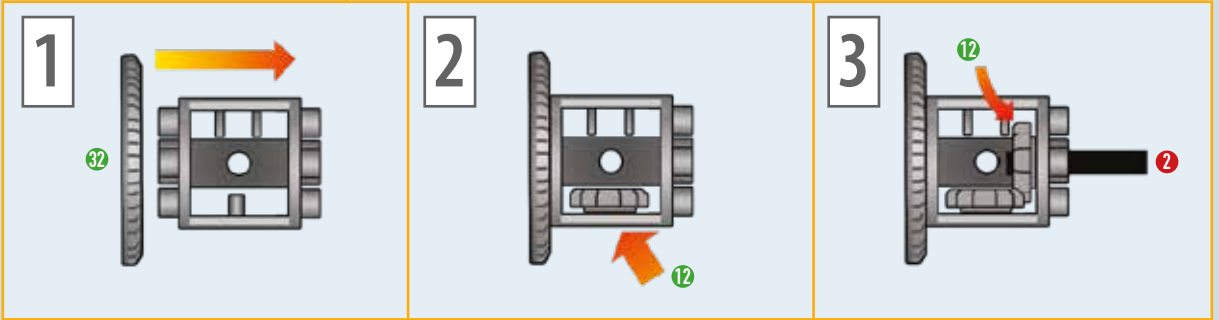
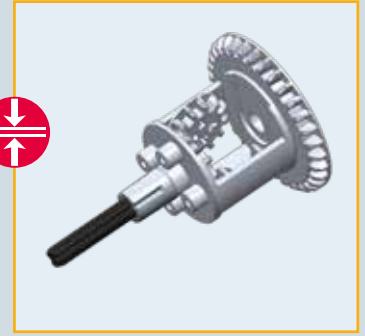
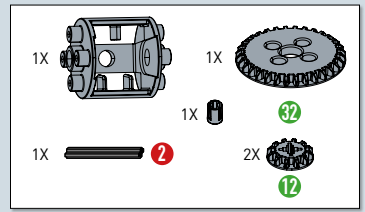
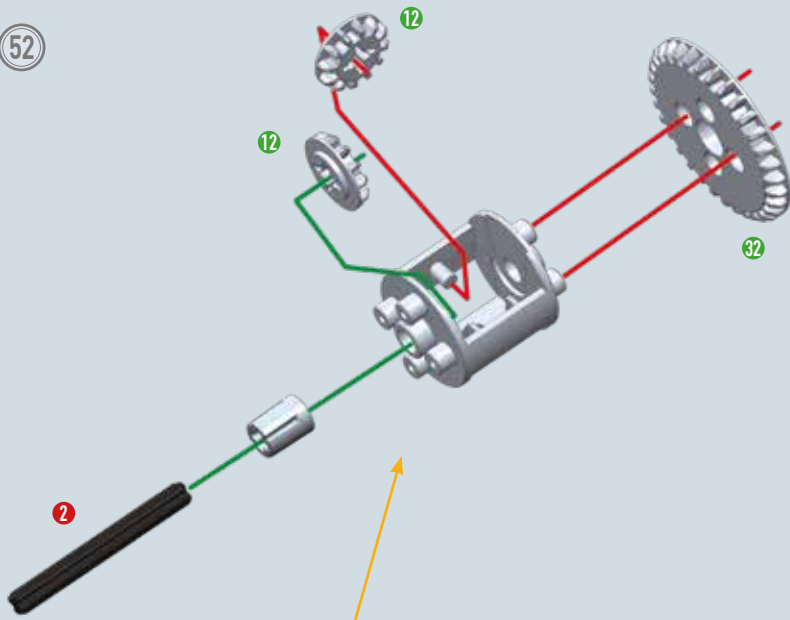
1X		2X	
1X			
1X		1X	

51

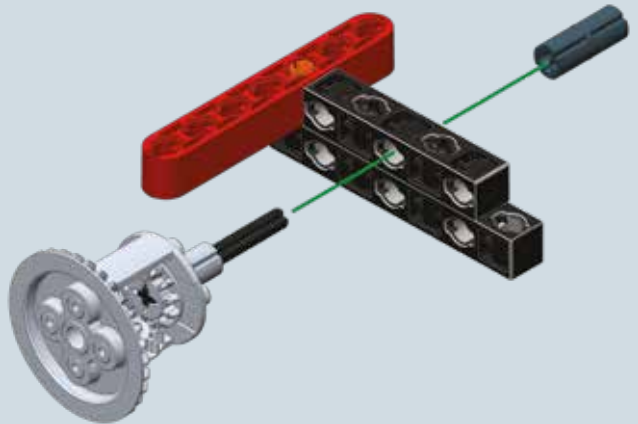
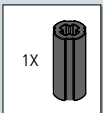


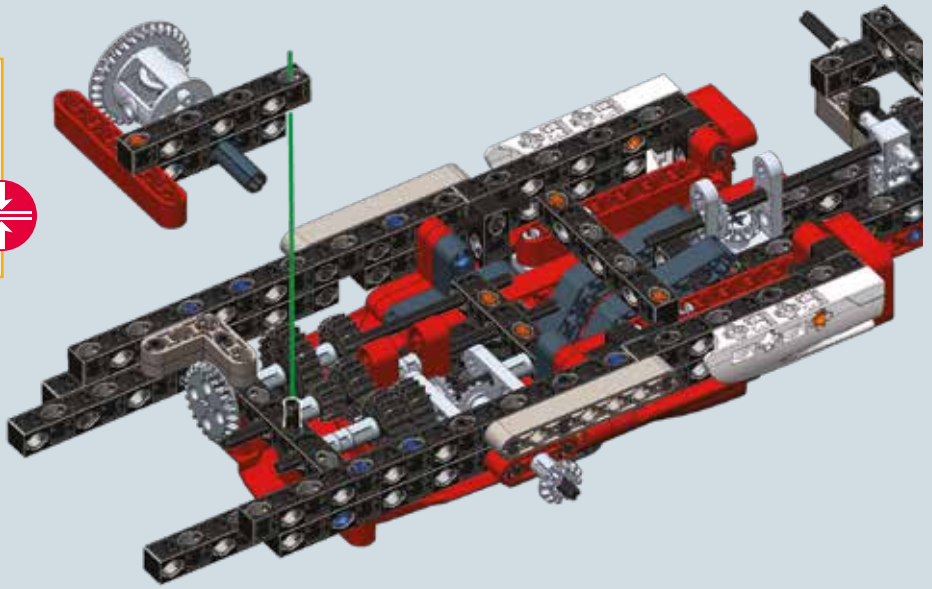
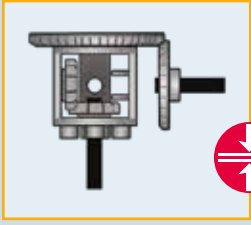


52



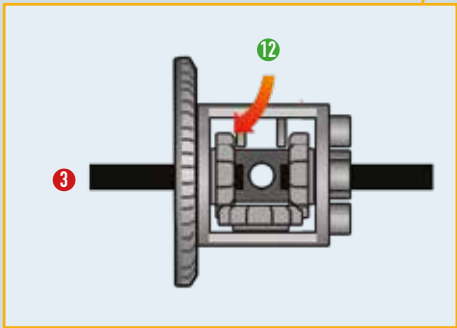
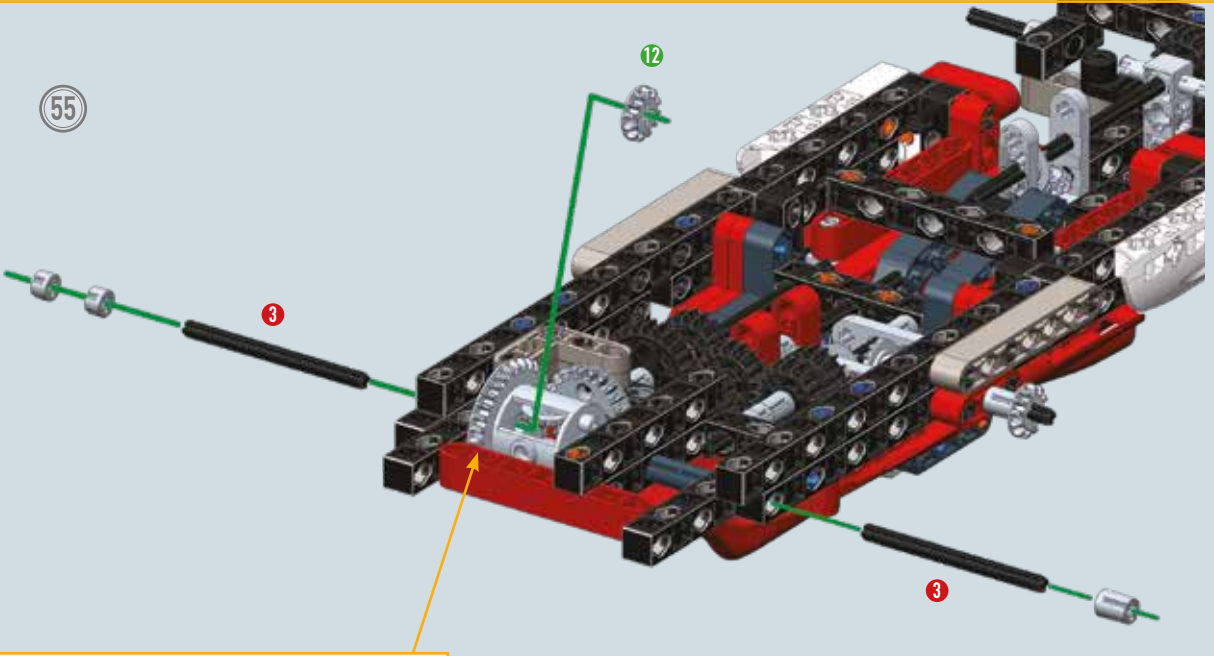
53





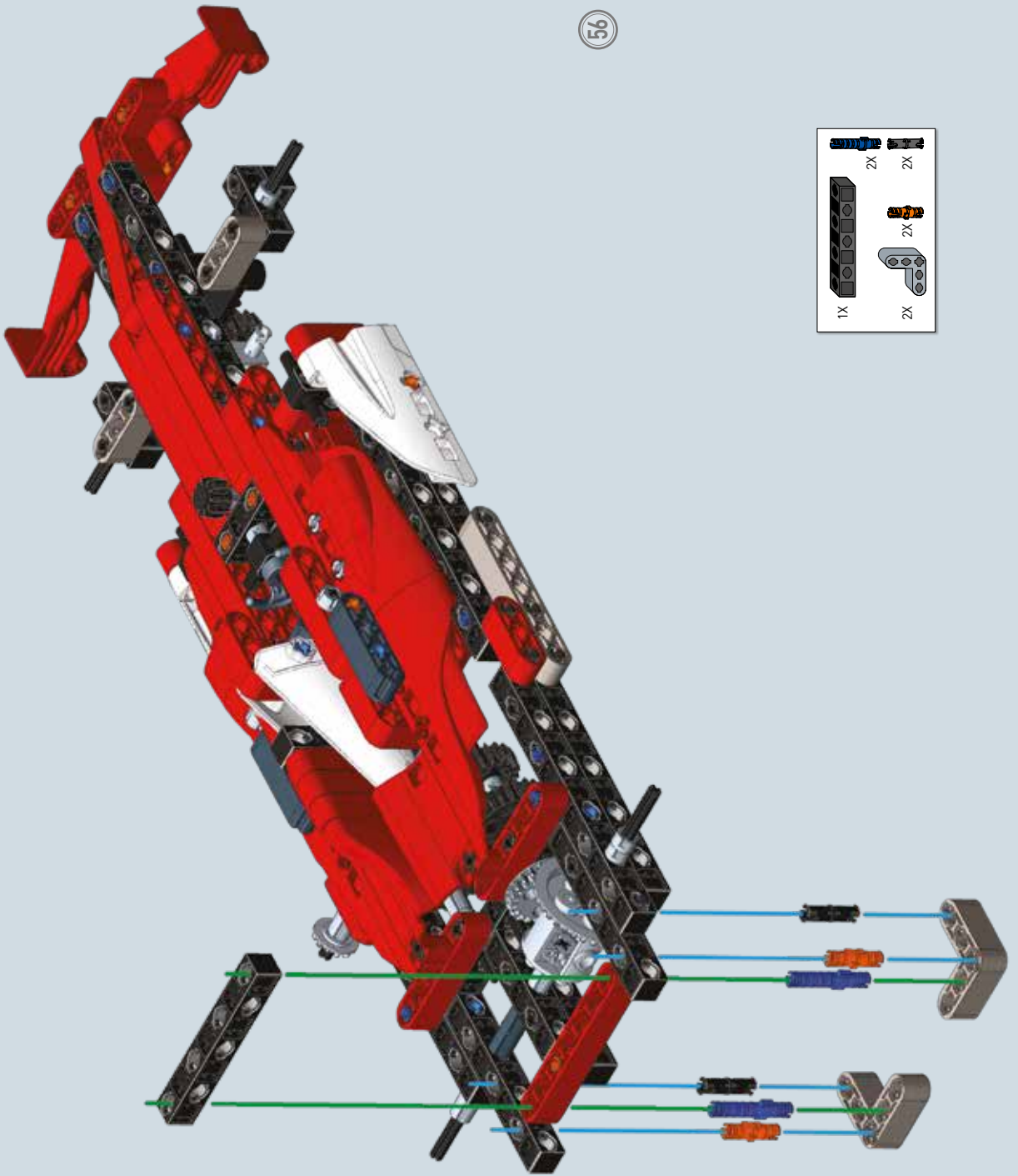
54

55

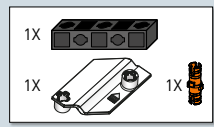
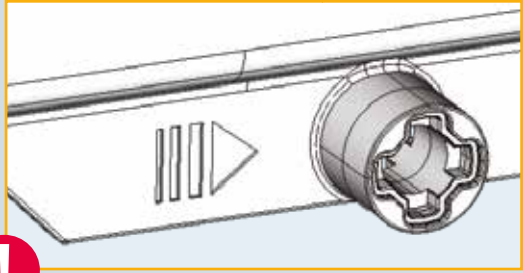
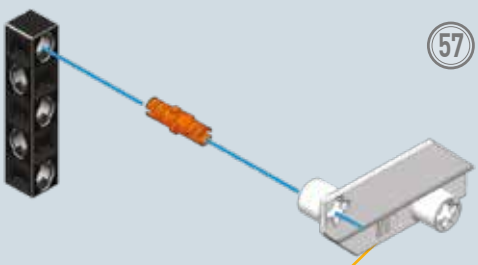


2X		3
2X		1X
		1X
		12

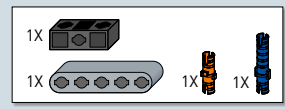
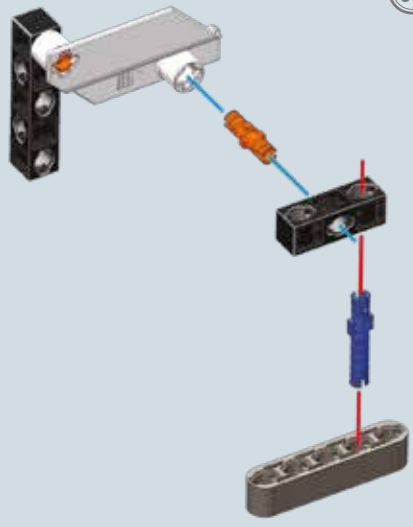




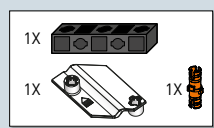
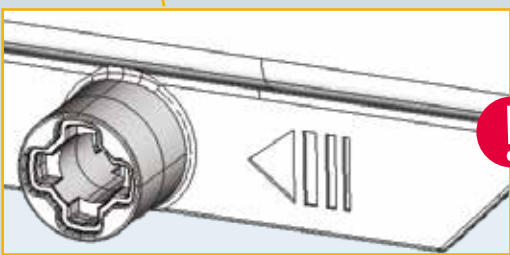
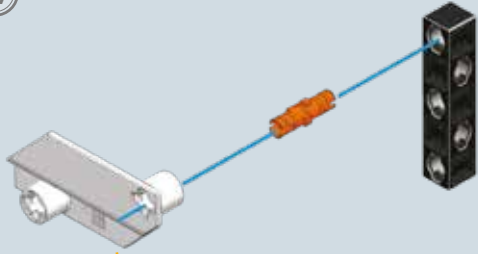
57



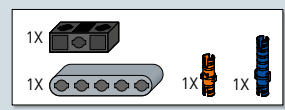
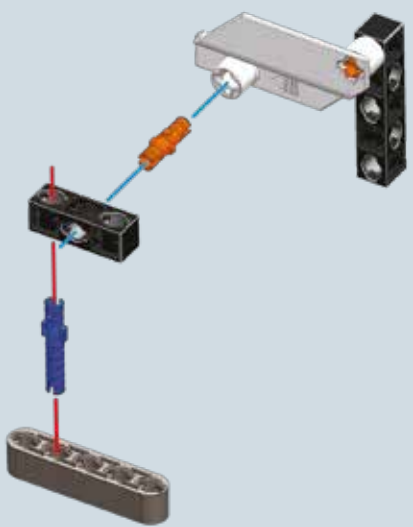
58

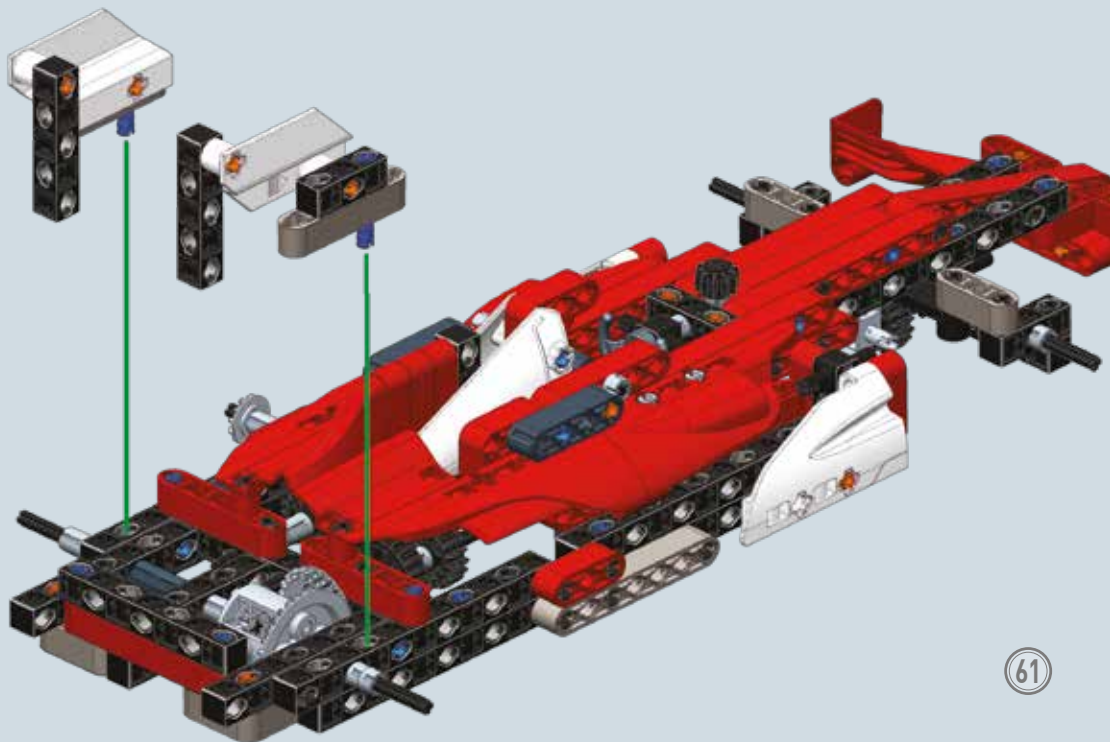


59







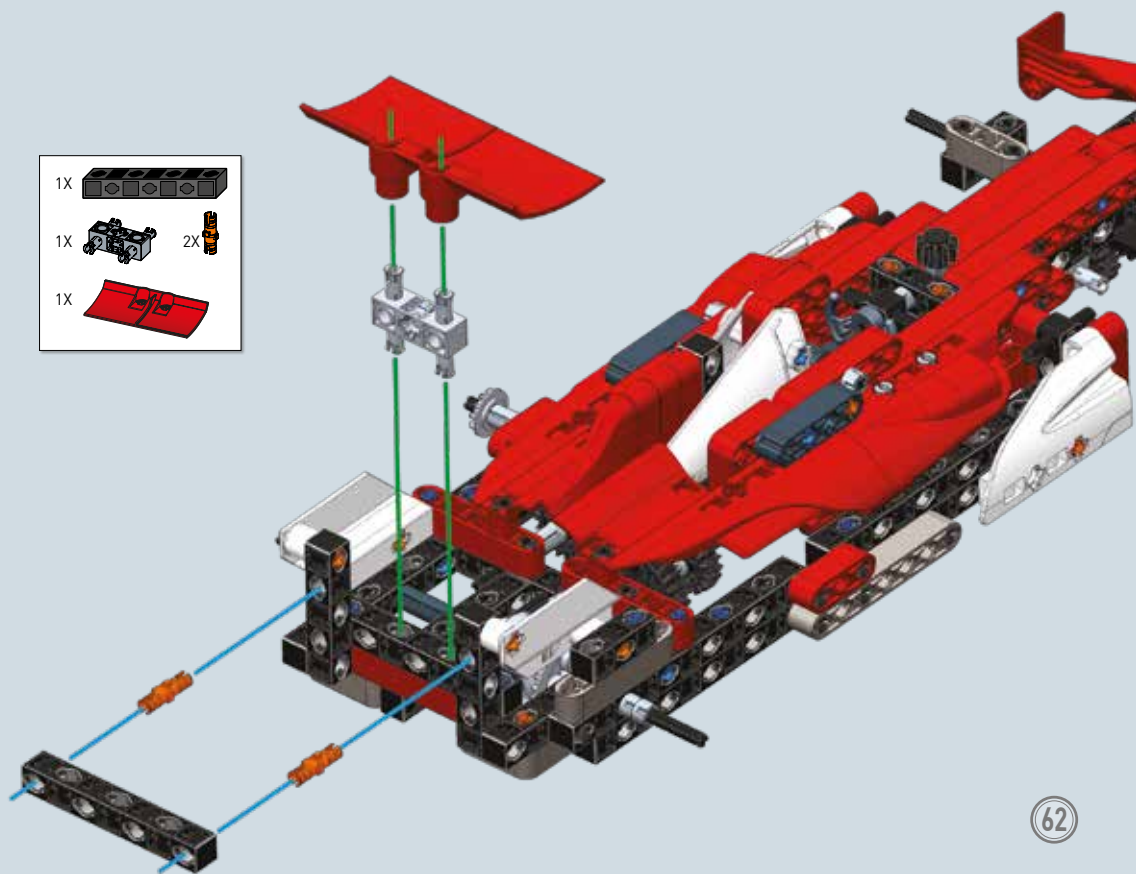
60



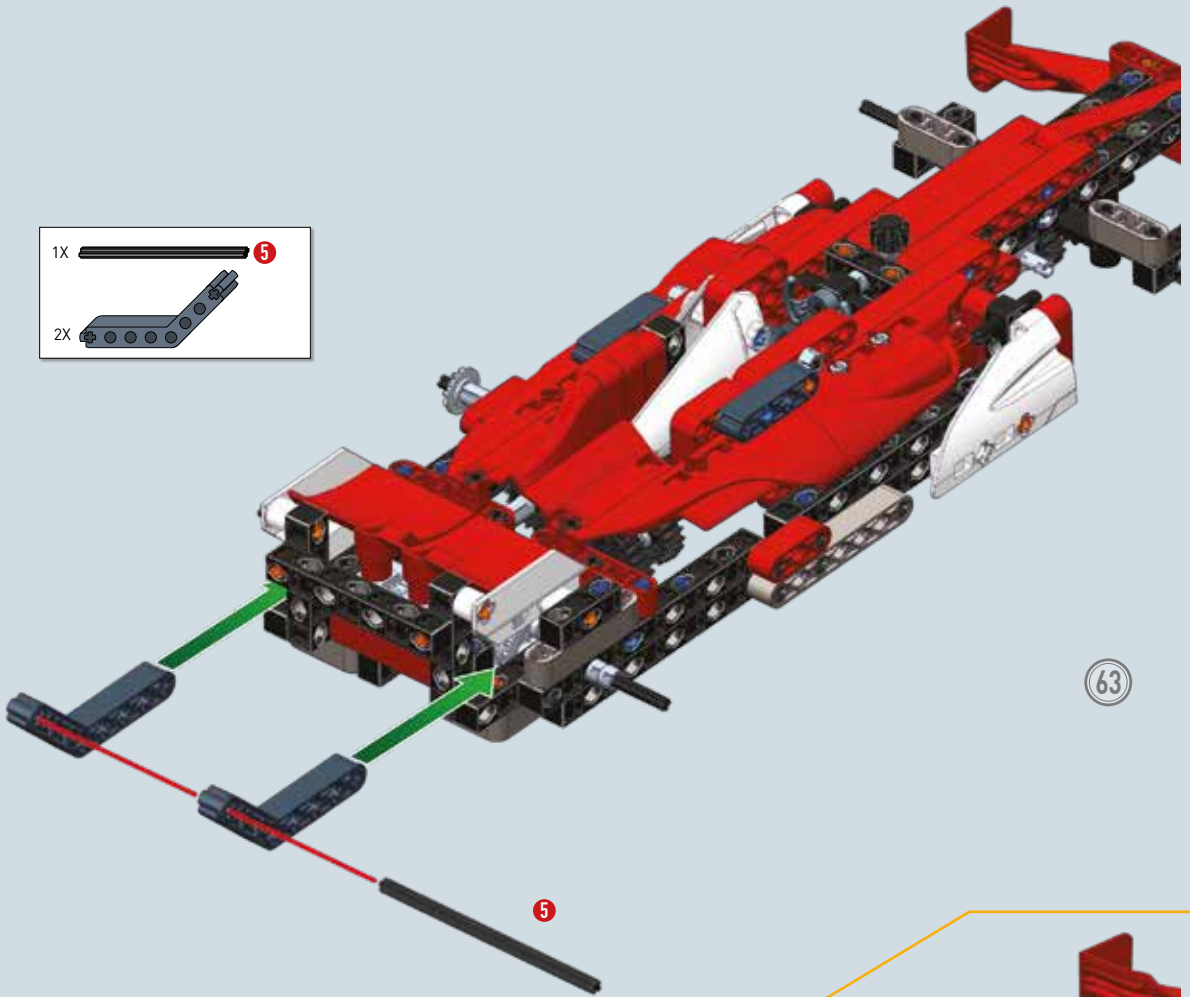
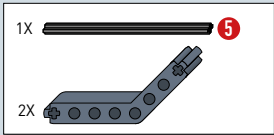


61

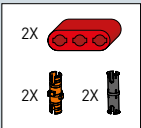
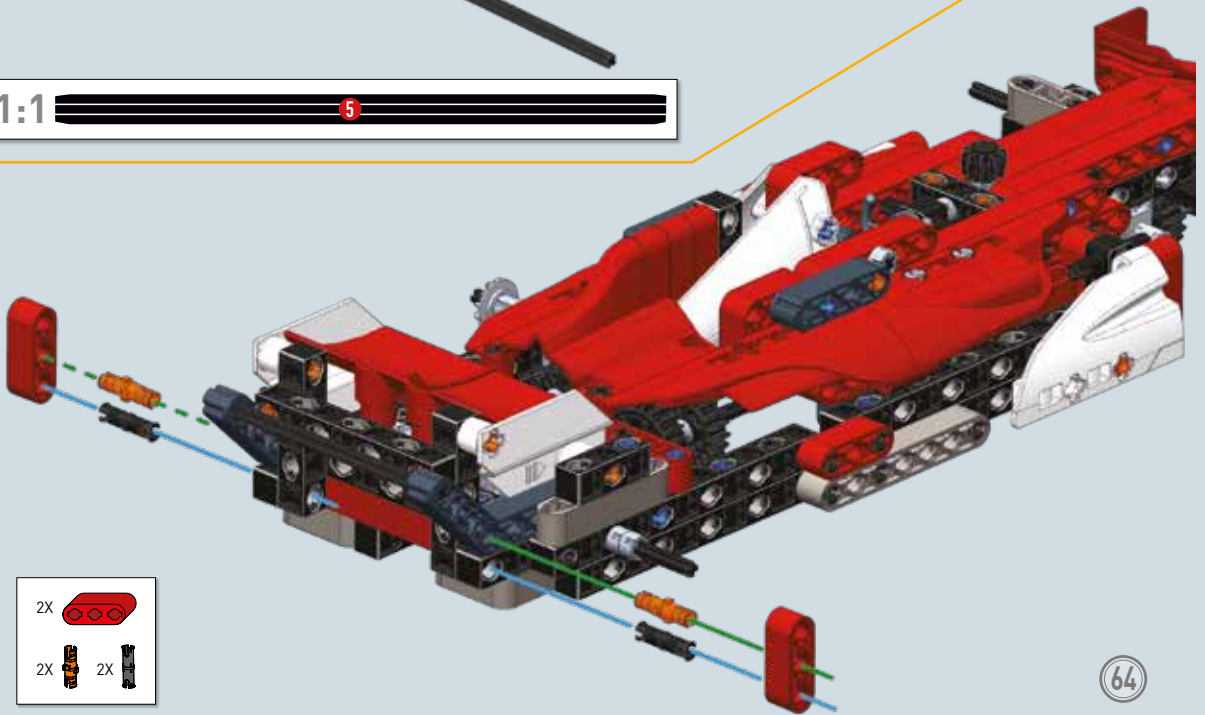
- 1X 
- 1X  2X 
- 1X 



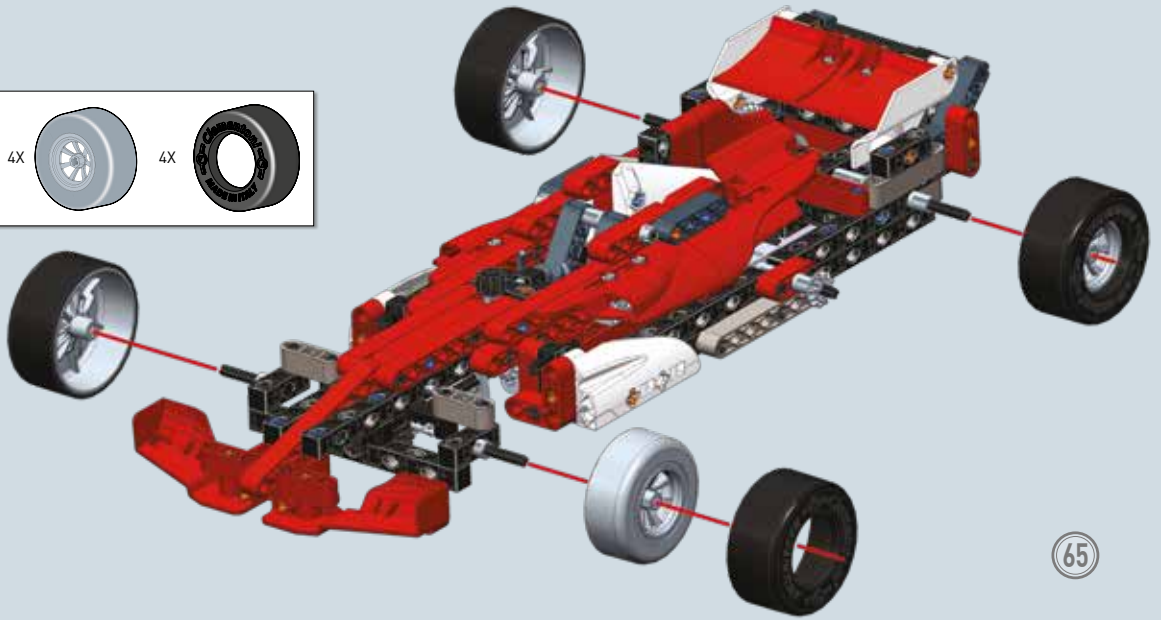
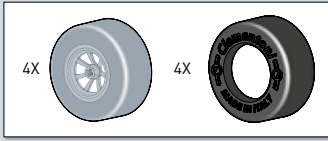
62



63



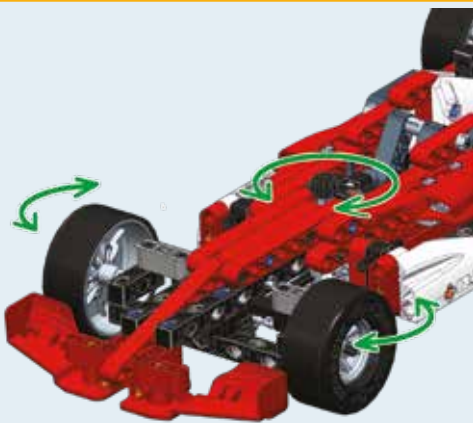
64



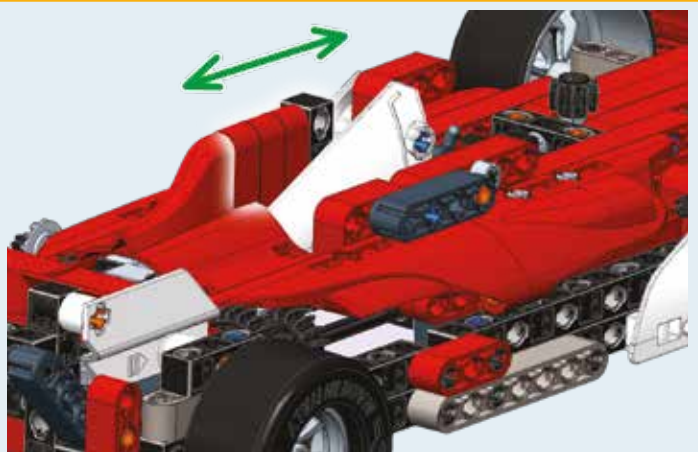
65



Fertiges Modell



Betätigung der Lenkung



2-Gang-Schaltgetriebe



**LADE DIE KOSTENLOSE APP  
HERUNTER, UM DIE  
20 FANTASTISCHEN  
MODELLE NACHZUBAUEN**

**App kompatibel mit ANDROID ,  
APPLE® und AMAZON®-Geräten**



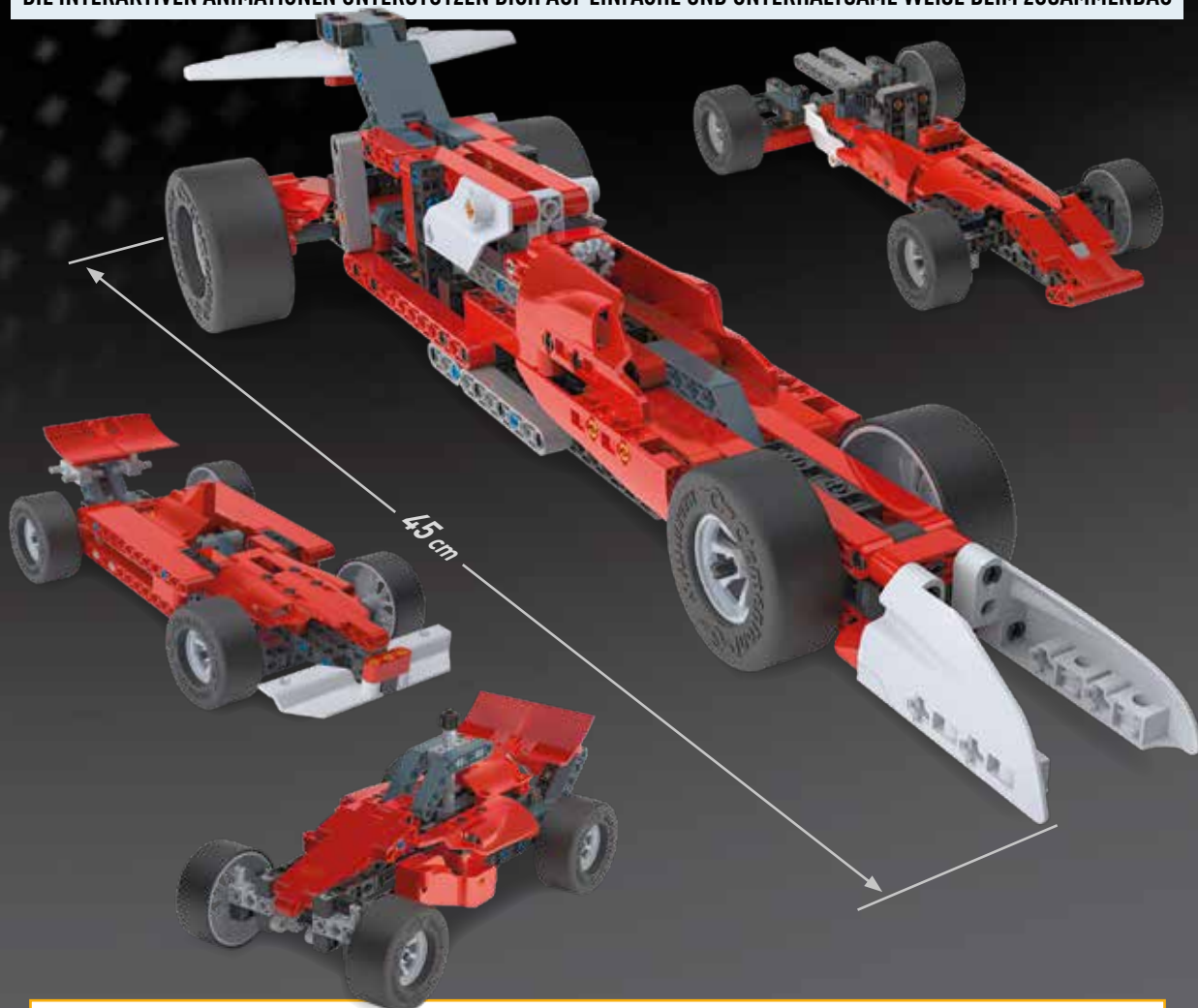
Apple and the Apple logo are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. App Store is a service mark of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries.

Google Play und das Google Play-Logo sind Marken von Google Inc.

Amazon und alle damit verbundenen Logos sind Marken von Amazon.com, Inc. oder seinen Tochtergesellschaften.

**NICHT KOMPATIBEL mit  
WINDOWS®-Betriebssystemen**

**DIE INTERAKTIVEN ANIMATIONEN UNTERSTÜTZEN DICH AUF EINFACHE UND UNTERHALTSAME WEISE BEIM ZUSAMMENBAU**



**ANLEITUNGEN FÜR ALLE MODELLE UND TECHNISCHE ANWENDUNGEN KÖNNEN AUCH IM DIGITALEN  
FORMAT VON FOLGENDER WEBSITE HERUNTERGELADEN WERDEN:**

**[www.constructionchallenge.clementoni.com](http://www.constructionchallenge.clementoni.com)**