

1



Mon Atelier de MÉCANIQUE

BOLIDES DE COURSE

Constructions de **1 à 4**

- 1 - Bielle et piston
- 2 - Différentiel
- 3 - Super buggy 4x4
- 4 - Bolides de course



FABRICANT : Clementoni S.p.A. **FILIALE FRANCE :** Clementoni France
Zona Industriale Fontenoce s.n.c. Les Impressionnistes
62019 Recanati (MC) - Italy 24, rue de l'Europe - Bâtiment 7B
Tel.: +39 071 75811 44240 La Chapelle sur Erdre
www.clementoni.com Tél.: +33 (0)2-40-72-60-60
e-mail: contact@clementoni.fr
www.clementoni.fr

V43246

Livret à lire et à conserver
pour de futures références.



LISTE DES COMPOSANTS

	Barre double à 15 trous	qté 4		Anneau court	qté 12		Roue à 12 dents	qté 2
	Barre double à 11 trous	qté 4		Anneau long	qté 12		Roue à 18 dents	qté 5
	Barre double à 9 trous	qté 4		Vis sans fin	qté 1		Roue à 26 dents	qté 1
	Barre double à 7 trous	qté 6		Cage porte-satellites	qté 1		Roue à 41 dents	qté 1
	Barre double à 5 trous	qté 6		Roue à 62 dents	qté 1		Module de transmission	qté 2
	Barre double à 3 trous	qté 6		Roue à 24 dents	qté 1		Poulie	qté 4
	Barre simple à 15 trous	qté 4		Roue à 12 dents	qté 9		Pneu	qté 4
	Barre simple à 13 trous	qté 4		Goujon court double	qté 48		Jante	qté 4
	Barre simple à 9 trous	qté 4		Goujon court simple	qté 16		Panneau N gauche	qté 1
	Barre simple à 7 trous	qté 2		Goujon court simple	qté 48		Panneau N droite	qté 1
	Barre simple à 5 trous	qté 2		Goujon long simple	qté 16		Panneau I	qté 1
	Barre simple à 3 trous	qté 2		Goujon long libre	qté 16		Panneau H droite	qté 1
	Module d'angle épais	qté 2		Barre avec goujons	qté 4		Panneau H gauche	qté 1
	Module d'angle mince	qté 2		Barre avec pivots	qté 6		Panneau G droite	qté 1
	Barre simple à 7 trous	qté 6		Crochet	qté 1		Panneau G gauche	qté 1
	Barre simple à 5 trous	qté 6		Manivelle	qté 2		Panneau L	qté 1
	Barre simple à 3 trous	qté 6		Tige dentée	qté 1		Panneau D gauche	qté 1
	Module d'angle épais	qté 6		Tige goujon	qté 2		Panneau D droite	qté 1
	Module d'angle mince	qté 6		Volant	qté 1		Panneau E droite	qté 1
	Barre à 4 trous	qté 2		Bobine	qté 1		Panneau E gauche	qté 1
	Barre en T	qté 2		Connecteur tige	qté 2		Panneau M droite	qté 1
	Barre d'angle	qté 4					Panneau M gauche	qté 1
	Tige 7 de 9,9 cm de long	qté 2						
	Tige 6 de 11,7 cm de long	qté 2						
	Tige 5 de 8,1 cm de long	qté 2						
	Tige 4 de 7,2 cm de long	qté 2						
	Tige 3 de 5,4 cm de long	qté 10						
	Tige 2 de 3,6 cm de long	qté 4						
	Tige 1 de 2,7 cm de long	qté 2						

N.B. : demande à un adulte de s'occuper de retirer les pièces des supports en plastique. Les éventuels résidus piquants doivent être éliminés rapidement.



FAIS-TOI AIDER D'UN ADULTE !



Le moteur à combustion interne est un dispositif en mesure de transformer l'énergie chimique en puissance mécanique. Pour générer la puissance mécanique, il faut :

Un comburant :
l'oxygène



Un combustible : le gaz, l'essence ou le gasoil



Une chambre de combustion :

c'est le conteneur dans lequel a lieu la réaction de combustion entre le combustible et le comburant

SOUPEPE

CONDUIT

PISTON

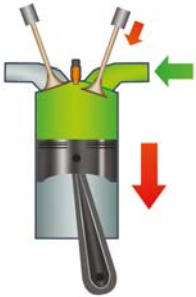
CYLINDRE

BIELLE

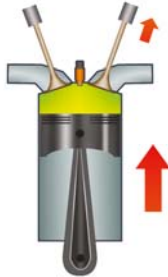
ARBRE MOTEUR



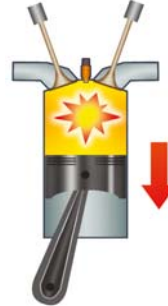
Comment ça marche ? Au total, les phases qui permettent la combustion sont au nombre de 4 :



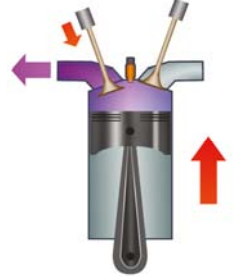
Aspiration : le piston descend. L'air ou le mélange air/combustible est aspiré dans le cylindre.



Compression : le piston monte. Le mélange air/combustible est comprimé. La combustion commence.



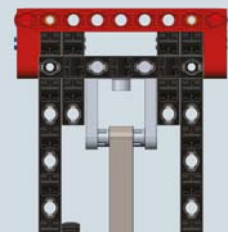
Explosion et détente : le piston descend. La combustion se produit et entraîne l'expansion instantanée des gaz. Le piston est poussé vers le bas.



Échappement : le piston monte. Les résidus de la combustion sont expulsés par le cylindre.

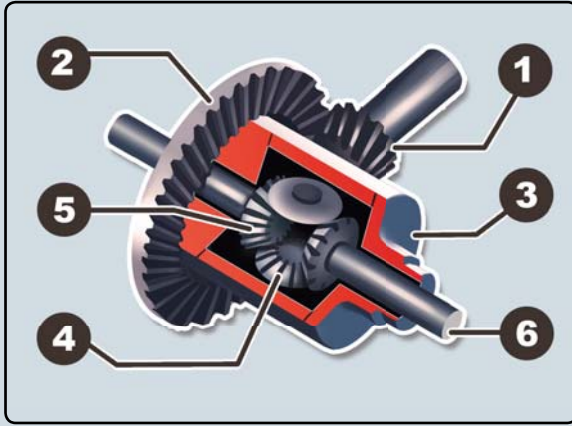
À chaque cycle décrit ci-dessus correspondent deux rotations de l'arbre moteur, qui transmet par conséquent le mouvement aux autres organes mécaniques du véhicule.

**CONSTRUIS ET ESSAIE LE MODÈLE
DU MOTEUR À LA PAGE 7**



Le différentiel

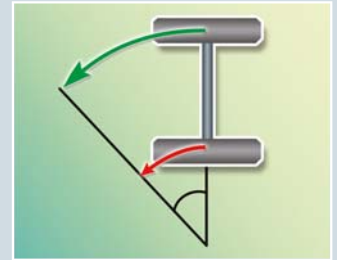
En mécanique, le différentiel est un organe mécanique en mesure de transférer la puissance développée par le moteur à la paire de roues motrices.



Composants :

1. **Pignon** : il transfère la puissance du moteur à la couronne et, en dernier, aux roues motrices.
2. **Couronne** : reliée à la cage porte-satellites, elle est couplée au pignon de manière fixe.
3. **Cage porte-satellites** : c'est la boîte qui renferme les engrenages.
4. **Satellites** : engrenages reliés à la cage.
5. **Planétaires** : engrenages reliés aux demi-essieux.
6. **Demi-essieu** : essieu qui raccorde les roues motrices aux planétaires.

Il est conçu de manière à permettre aux deux roues de tourner à des vitesses différentes dans les virages. En effet, sur les portions non rectilignes, la roue extérieure à la courbe parcourt une plus grande distance que la roue intérieure, c'est pourquoi la roue extérieure devra tourner plus vite. Grâce au différentiel, la roue intérieure, qui parcourt une distance moindre, se déplace à une vitesse inférieure ; quant à la roue extérieure, elle parcourt une distance plus grande et se déplace à une vitesse supérieure.

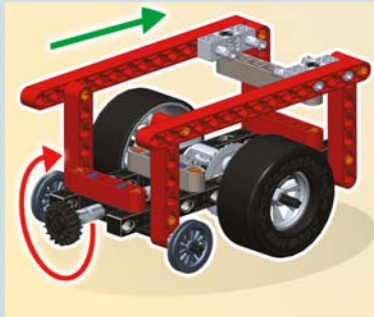


CONSTRUIS ET ESSAIE LE MODÈLE DU DIFFÉRENTIEL À LA PAGE 8

Grâce au différentiel, dans les virages, les roues d'un véhicule tournent à des vitesses différentes : la roue intérieure, parcourant une distance moindre, se déplace à une vitesse inférieure ; la roue extérieure, parcourant une distance supérieure, se déplace à une vitesse supérieure. Fais se déplacer le modèle dans un virage et observe comment le différentiel fait tourner les roues à des vitesses différentes.

Le pignon transfère la puissance du moteur au différentiel et par conséquent aux demi-essieux, actionnant ainsi les roues. Le pignon est plus petit que la couronne du différentiel de manière à obtenir une réduction supplémentaire. Agis sur l'engrenage de 18 pour observer comment le modèle se déplace vers l'avant ou vers l'arrière en fonction du sens de rotation du pignon.

Sur une route droite, les roues se déplacent à la même vitesse, c'est pourquoi les satellites ne tournent pas à l'intérieur de la cage, mais sont solidaires de cette dernière. Retourne le modèle et fais tourner les deux roues ensemble. Tu verras que les satellites et la cage tournent d'un seul bloc.



La traction intégrale

En cas de moteurs extrêmement puissants ou de parcours difficiles à affronter à cause de la pente ou d'un terrain irrégulier, 2 roues motrices peuvent ne pas suffire. C'est justement pour pouvoir faire face à ce type de situations que certains véhicules sont équipés d'un système de traction intégrale, dans lequel la puissance du moteur est distribuée aux 4 roues et pas seulement aux 2 roues avant ou aux 2 roues arrière.



La transmission de la force motrice aux 4 roues est habituellement obtenue en montant 2 différentiels, l'un pour la paire de roues avant et l'autre pour la paire de roues arrière. En fonction des besoins, la traction intégrale peut être configurée de manières complètement différentes :

- pour les voitures qui doivent se déplacer sur des routes goudronnées, il faut un troisième différentiel pour répartir au mieux la force motrice.
- pour les voitures qui sont utilisées pour des courses tout terrain, il est possible de se passer du différentiel.

CONSTRUIS LE SUPER BUGGY 4X4
À LA PAGE 10



L'aérodynamique



Dans le monde des courses, il est fondamental de concevoir la forme du véhicule en respectant les lois de l'aérodynamique. L'objectif des constructeurs consiste à exploiter les forces générées lorsqu'un corps solide (la voiture) se déplace dans un fluide (l'air), dans le but de maintenir le véhicule plaqué au sol et d'augmenter par conséquent l'adhérence et la maniabilité. Pour comprendre comment ces forces agissent, il faut d'abord analyser les concepts de portance et de déportance.

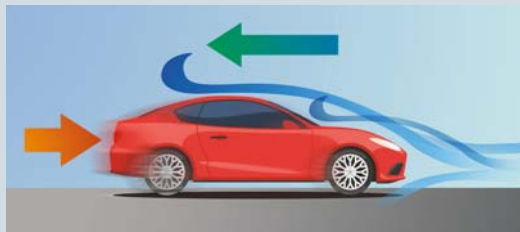
PORTANCE ET DÉPORTANCE

La portance est la force qui s'oppose à la gravité, en générant une poussée vers le haut. Prenons comme exemple les ailes d'un avion. Lorsque l'avion avance, poussé par les moteurs, l'écoulement de l'air se fait à des vitesses différentes sur les deux surfaces de l'aile : plus lentement sur le ventre et plus vite sur le dos. L'écoulement plus lent exerce une pression supérieure, produisant ainsi une poussée vers le haut. Si la portance est la force qui pousse vers le haut, la déportance est son opposé, c'est à dire une force qui génère une poussée vers le bas. Dans le cas des voitures de course, certains éléments de la carrosserie tels que les ailerons génèrent une déportance et plaquent le véhicule au sol en exploitant les lois de l'aérodynamique.



La résistance aérodynamique

À chaque fois que nous nous déplaçons à pieds, à vélo ou en voiture, l'air qui nous entoure oppose une force contraire à notre mouvement, appelée la résistance aérodynamique. La **résistance aérodynamique** est donc la force qui tend à ralentir un corps qui se déplace dans un fluide (dans ce cas, l'air). Si le fluide change, la force peut augmenter ou diminuer : l'eau et l'air sont deux fluides, mais il est beaucoup plus difficile de marcher ou de courir dans l'eau que sur la terre ferme, parce que l'eau oppose une résistance supérieure.



S'opposer à la résistance aérodynamique est donc un autre aspect extrêmement important dans le monde des courses, raison pour laquelle on étudie des voitures ayant des formes très fuselées. Les surfaces courbes et pointues offrent moins de résistance que les surfaces plates et larges, c'est pourquoi l'avant et la carrosserie des voitures de course ont été dessinés et conçus en suivant des critères aérodynamiques bien définis. Certains véhicules, construits pour battre tous les records de vitesse sur terre, ressemblent à des missiles montés sur quatre roues.

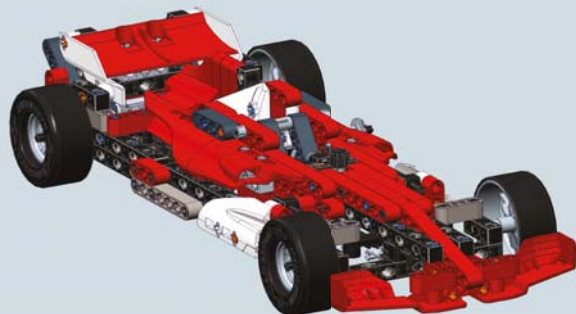


La soufflerie

Lors des phases de conception et de développement, on utilise souvent la soufflerie, dans laquelle un puissant ventilateur génère un flux d'air qui frappe le véhicule, qui est maintenu immobile au centre du tunnel. La soufflerie permet donc de simuler l'avancée de la voiture alors même qu'elle reste immobile. Lors des essais, des fumigènes aident les ingénieurs à visualiser les flux d'air qui courent le long de la carrosserie, de manière à identifier les surfaces aérodynamiques et à apporter des améliorations à la conception. À cause des coûts qui sont trop élevés, on n'utilise pas toujours les véritables voitures, mais souvent des modèles fabriqués à l'échelle dans des souffleries plus petites.



CONSTRUIS LA VOITURE
DE COURSE À LA PAGE 18



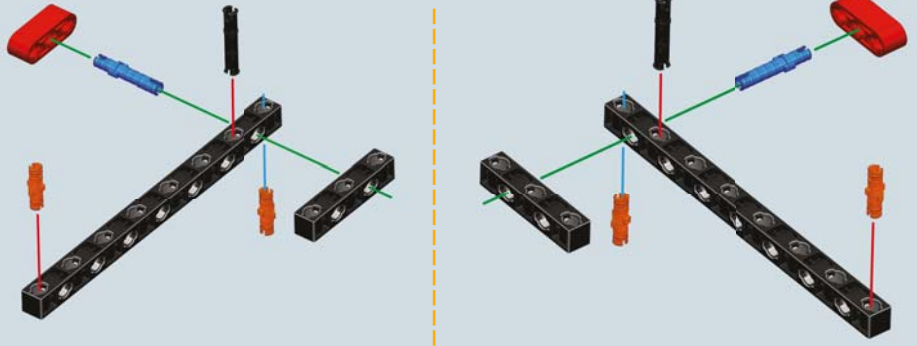
1 Bielle et piston



INSTRUCTIONS INTERACTIVES
EN 3D DANS L'APPLI
MON ATELIER DE MECANIQUE

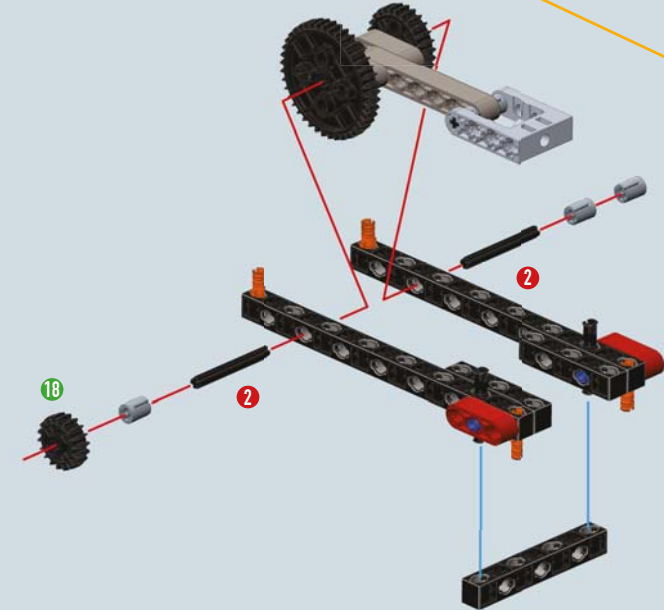
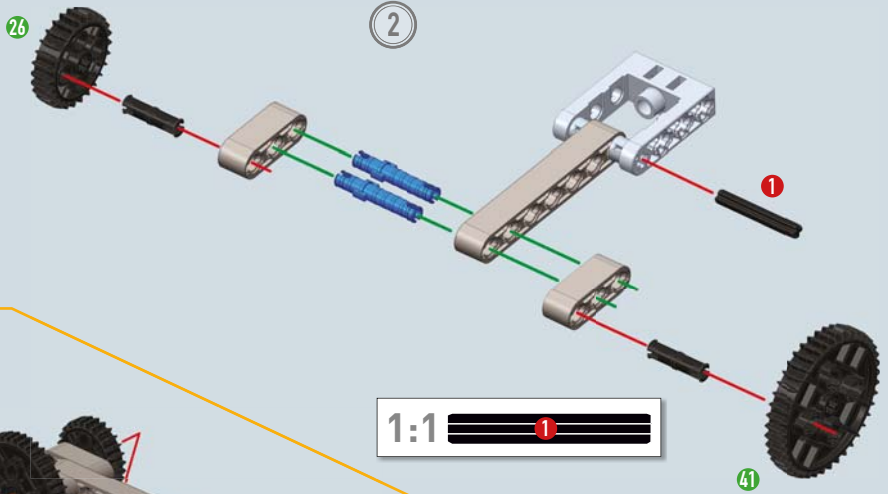
- X2
- X2
- X2
- X4
- X2
- X2

1



- X1
- X1
- X1
- X2
- X2
- X2
- X1
- X2
- X1

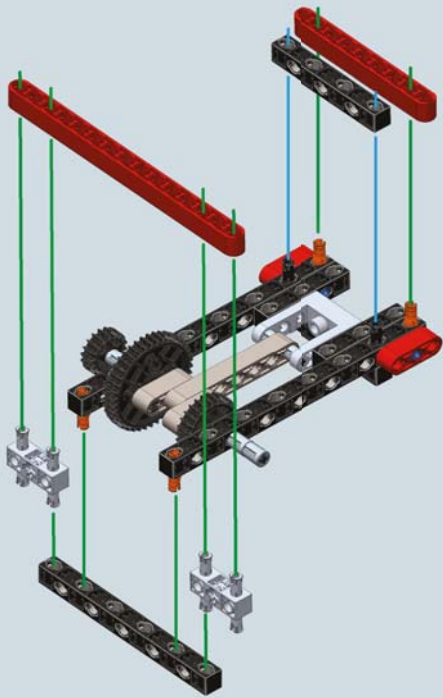
2



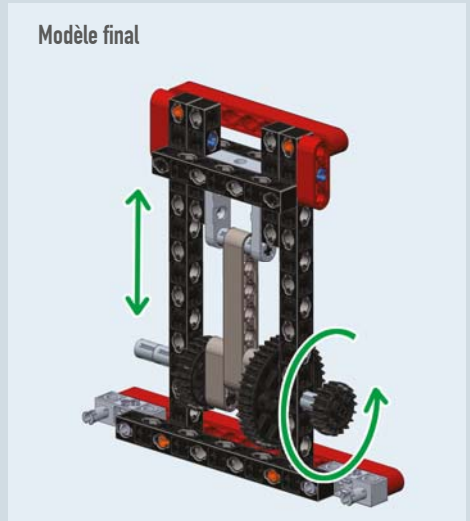
3

- X1
- X1
- X2
- X3
- X1





- X1
- X1
- X1
- X2
- X1

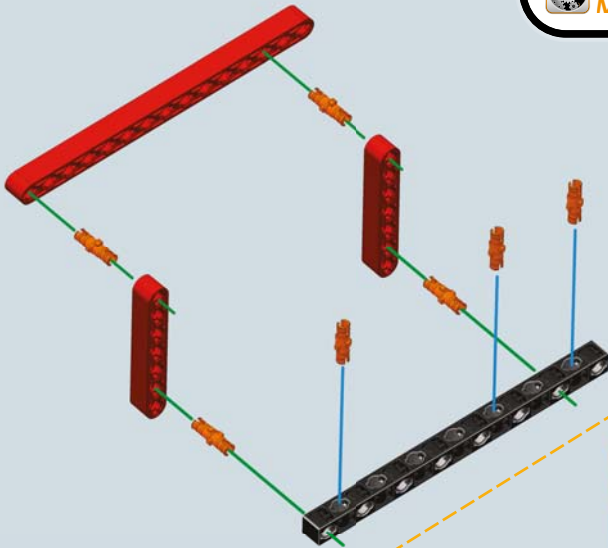


4

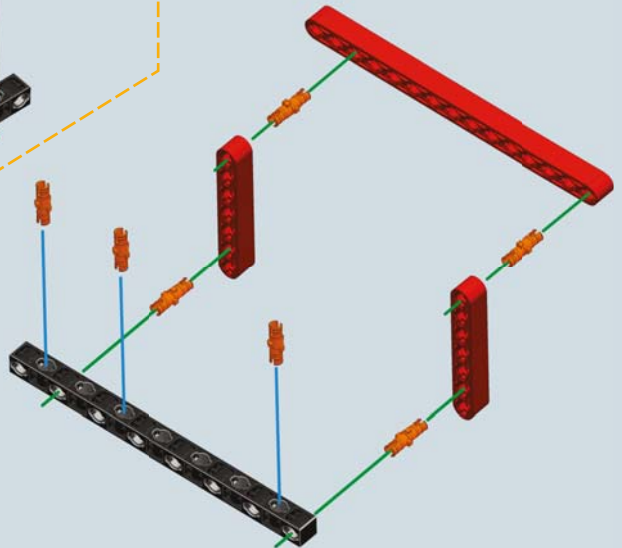
2 Différentiel



INSTRUCTIONS INTERACTIVES
EN 3D DANS L'APPLI
MON ATELIER DE MECANIQUE



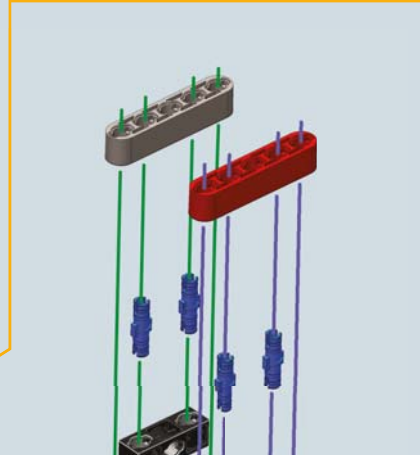
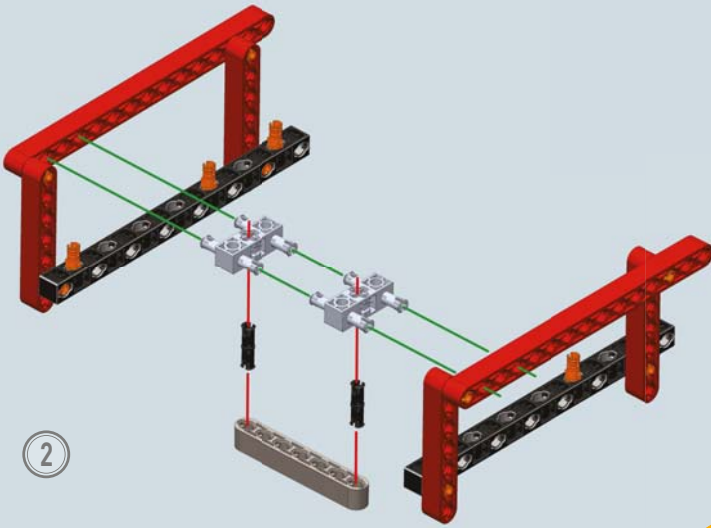
- X2
- X2
- X4 X14



1

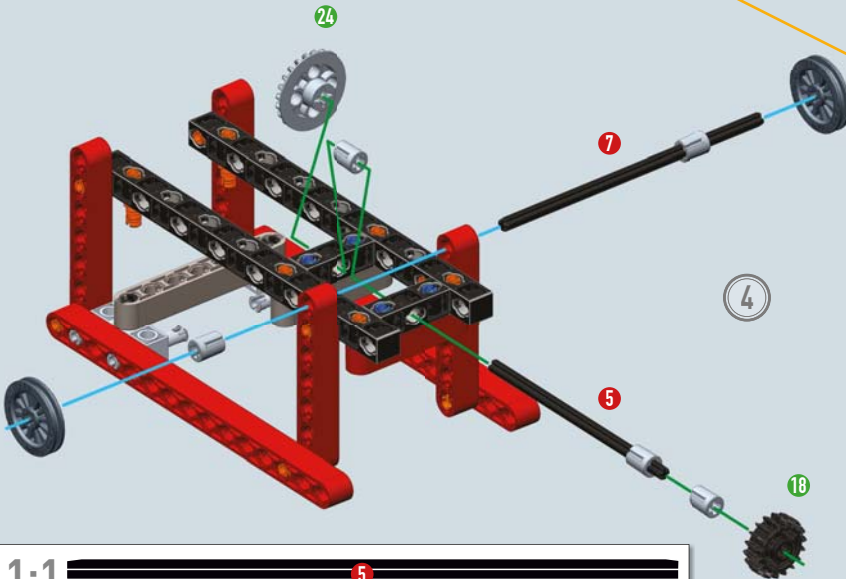
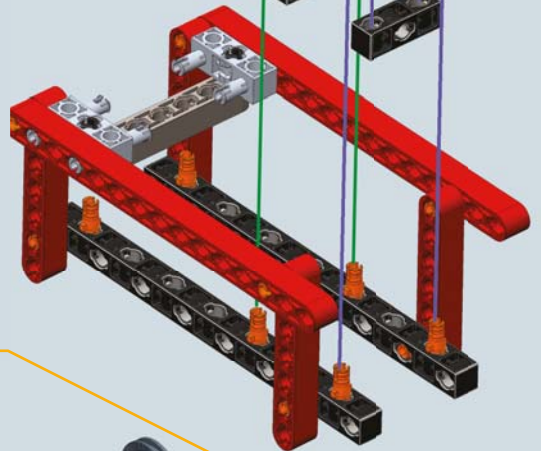
- X1
- X2
- X2

2



3

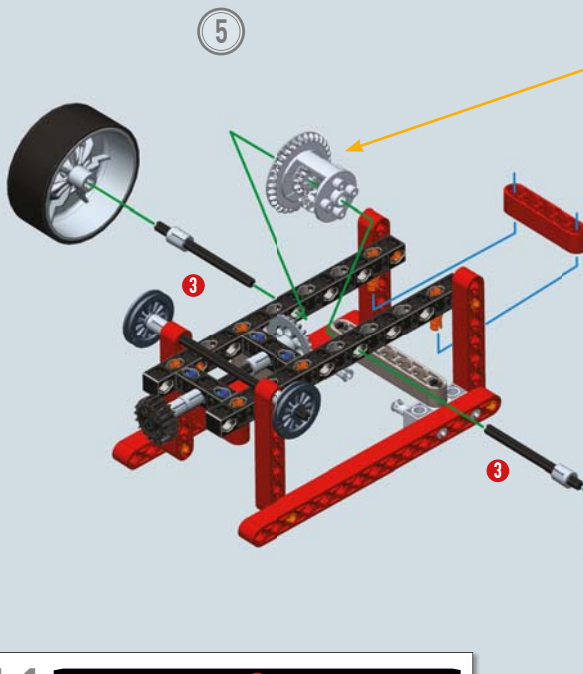
- X1
- X1
- X2
- X4



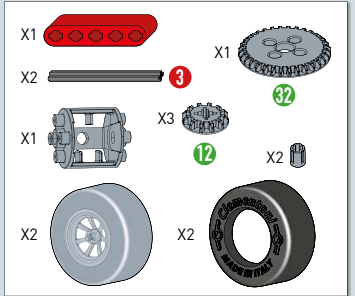
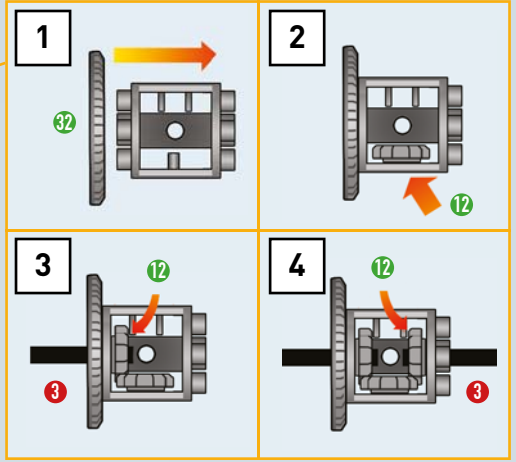
4

- X1
- X1
- X1
- X1
- X2
- X5



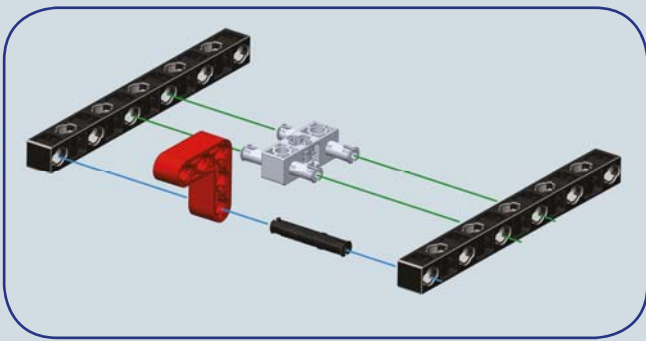


5

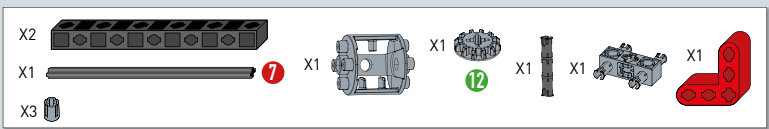
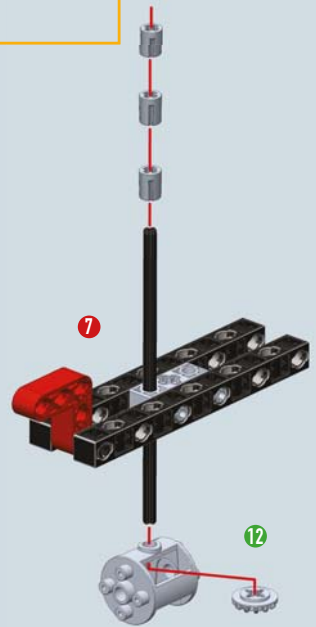


3 Super buggy 4x4

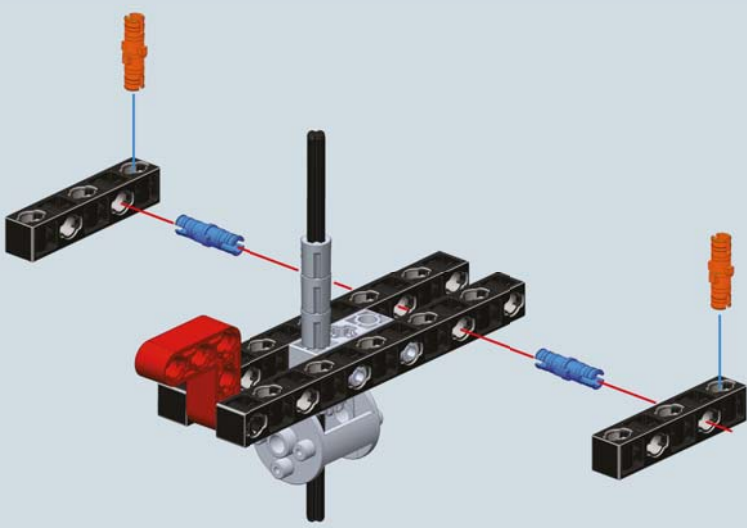
INSTRUCTIONS INTERACTIVES
EN 3D DANS L'APPLI
MON ATELIER DE MECANIQUE



1

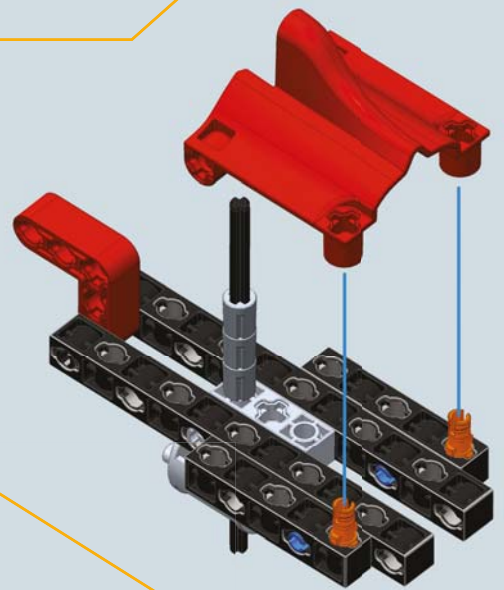
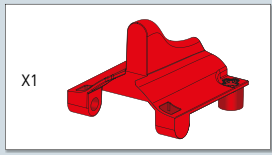


2

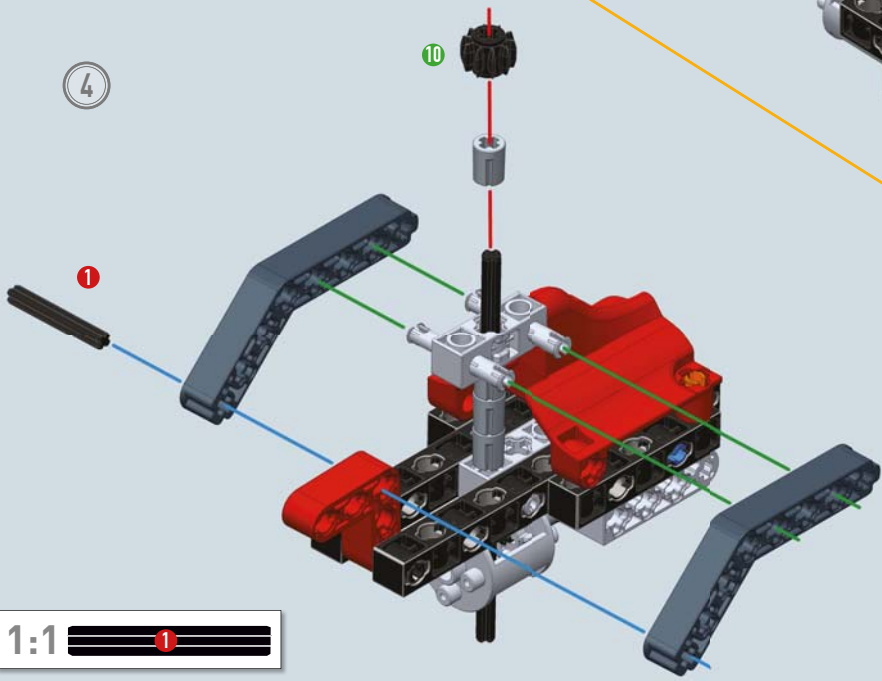


- X2
- X2
- X2

3



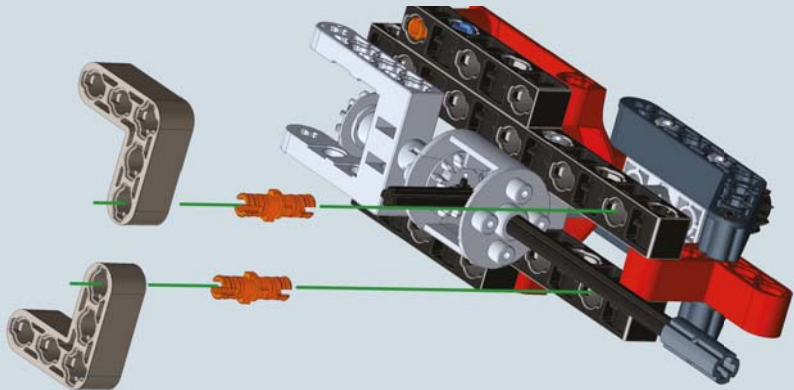
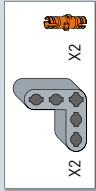
4



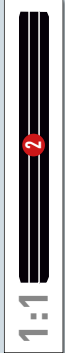
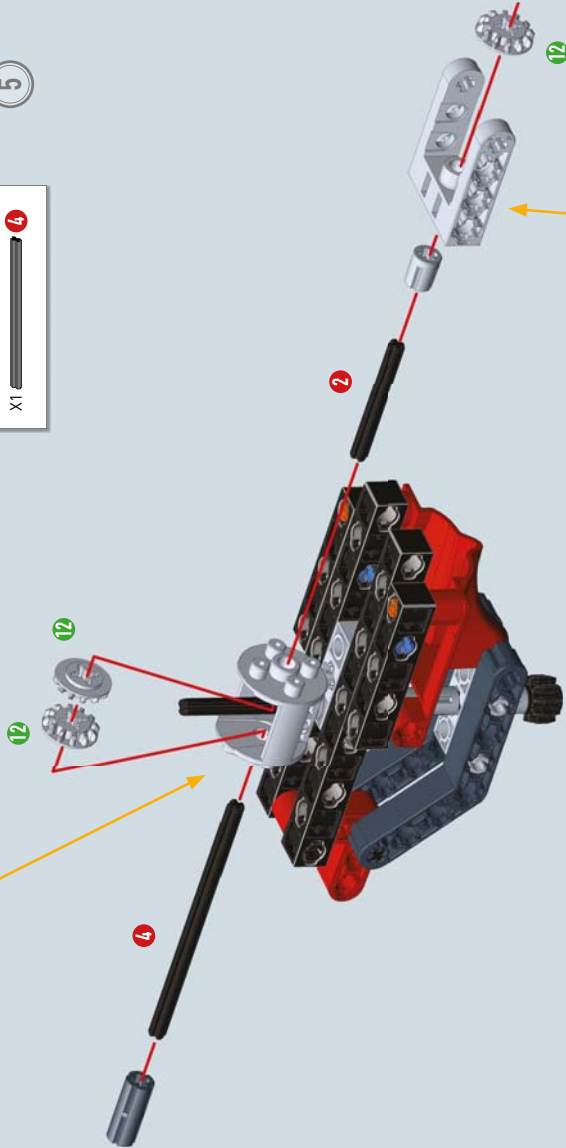
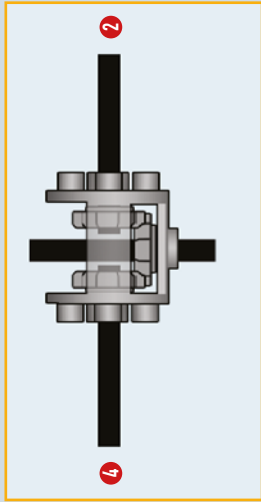
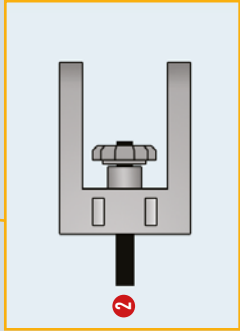
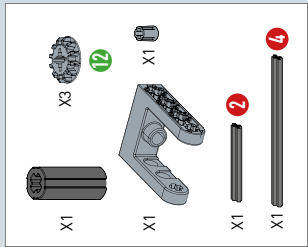
- X1
- X1
- 10
- X1
- X1
- X2

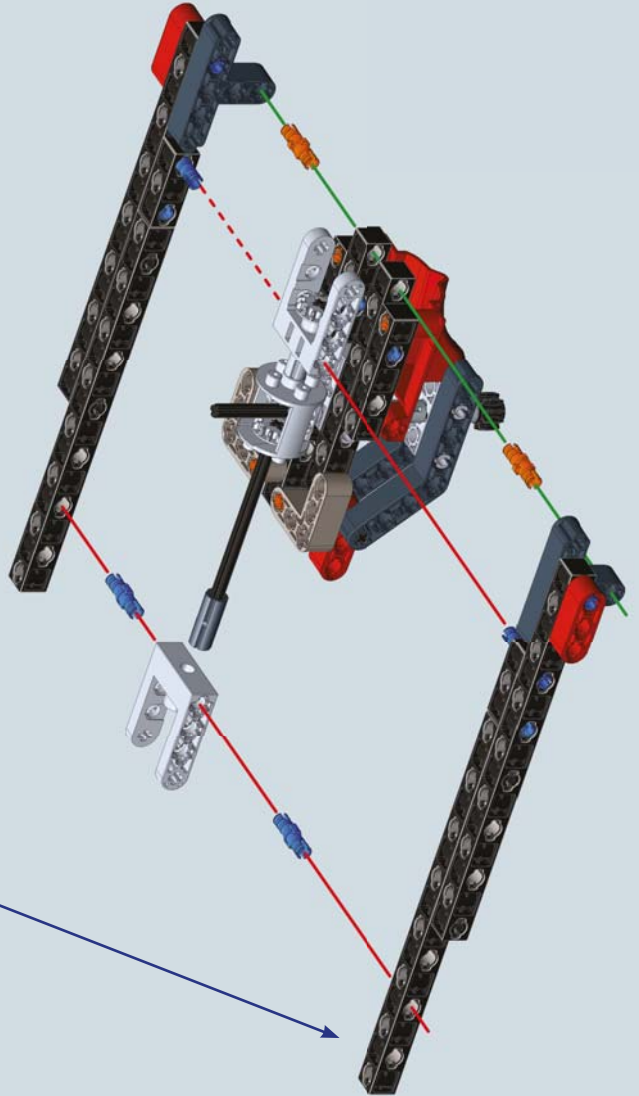
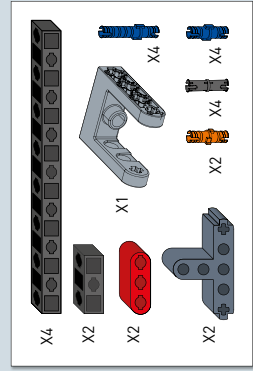
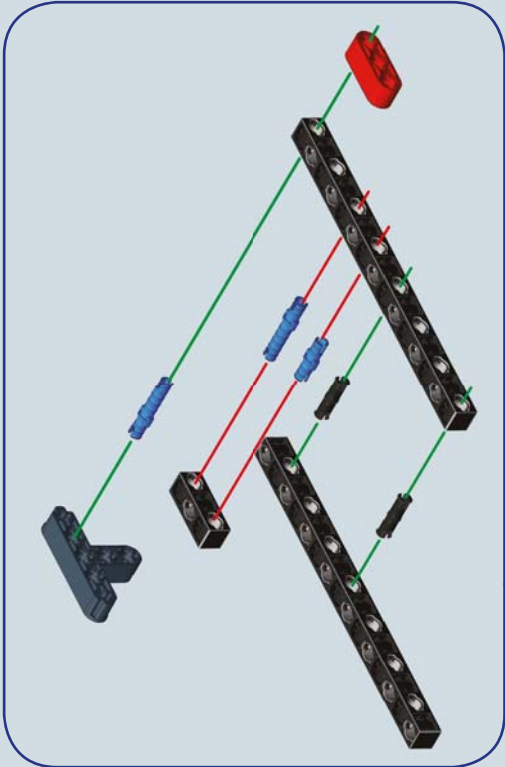
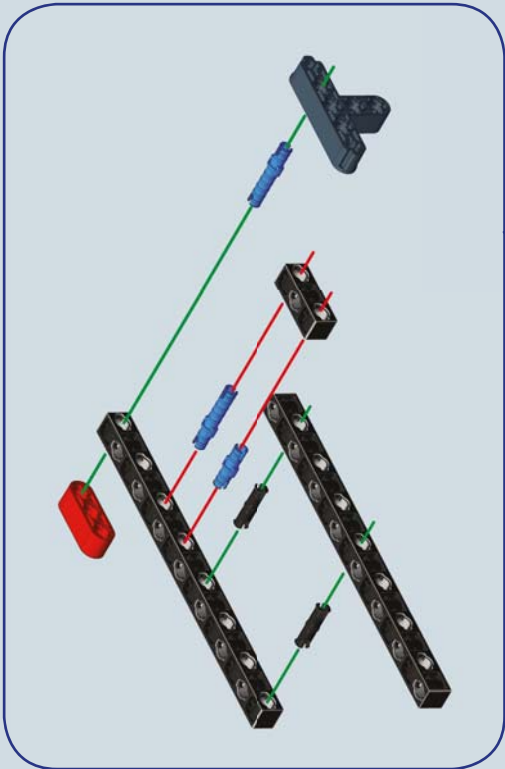


6

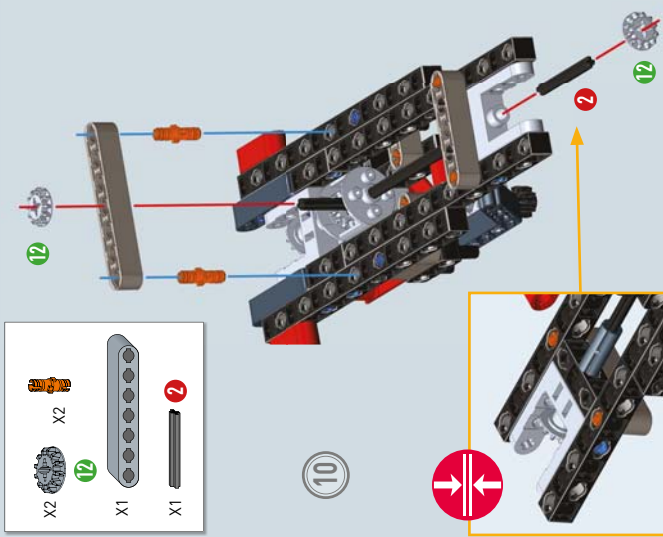


5



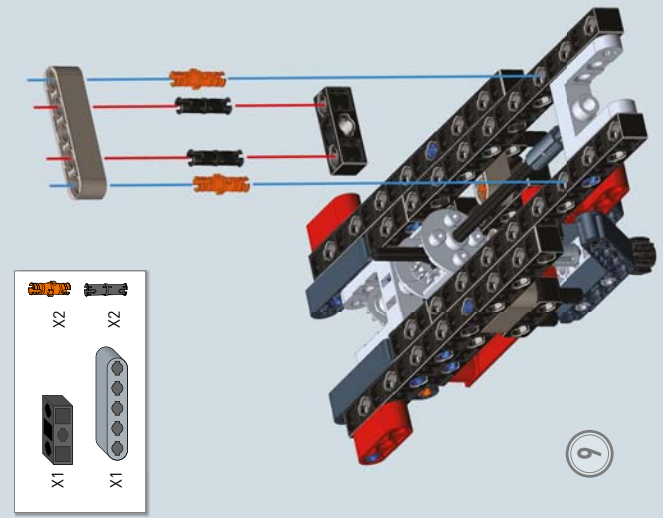


7



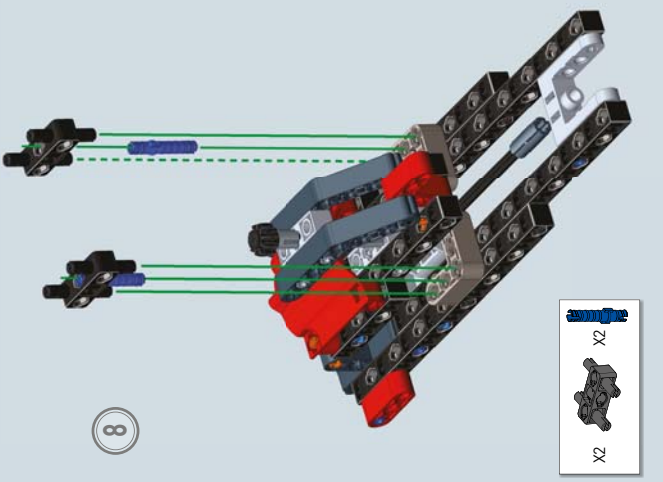
- X2 (orange pins)
- X2 (grey gear)
- X1 (grey 1x6 Technic beam)
- X1 (grey 1x2 Technic beam)

10



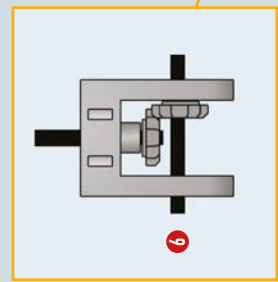
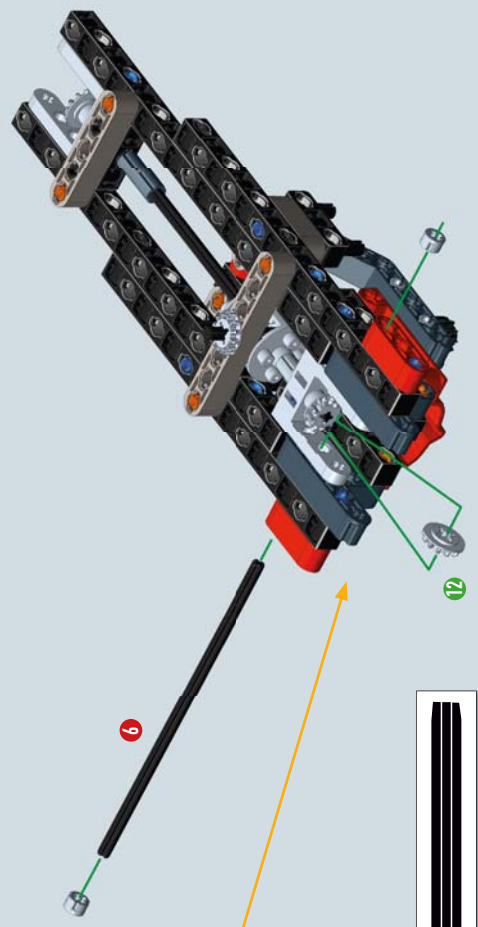
- X2 (orange pins)
- X2 (black pins)
- X1 (black 1x2 Technic beam)
- X1 (grey 1x6 Technic beam)

9



- X2 (black pins)
- X2 (blue pins)
- X2 (grey gear)

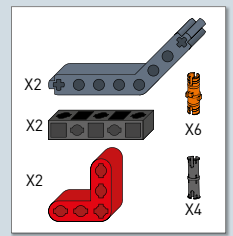
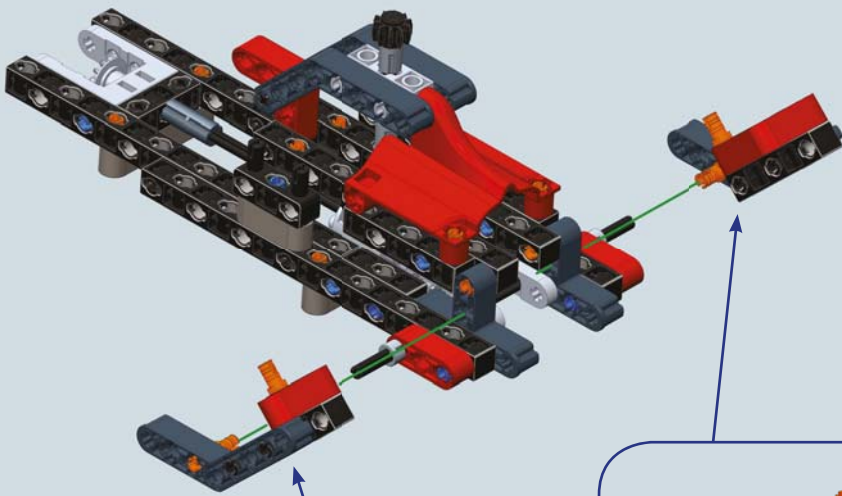
8



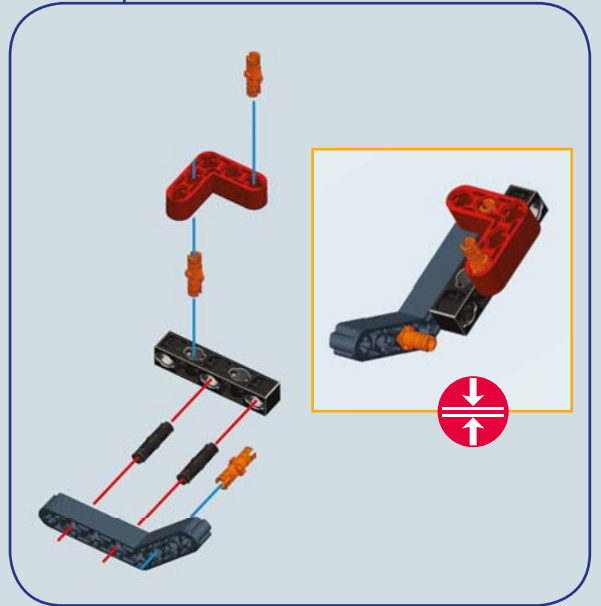
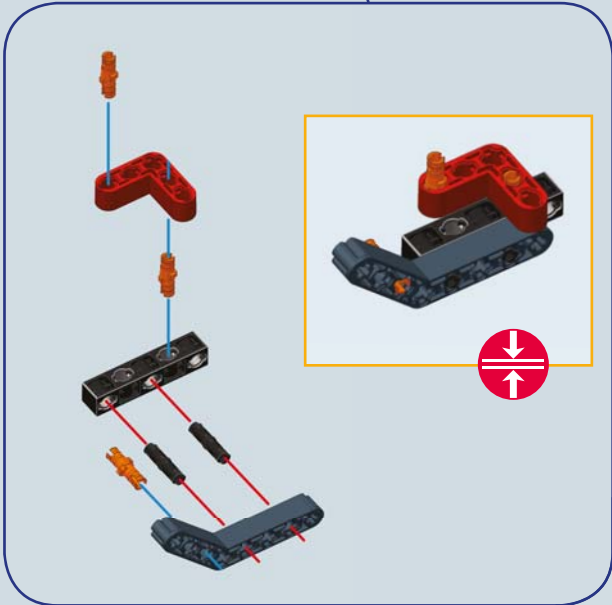
- X1 (grey 1x6 Technic beam)
- X1 (grey gear)
- X2 (grey gear)

11

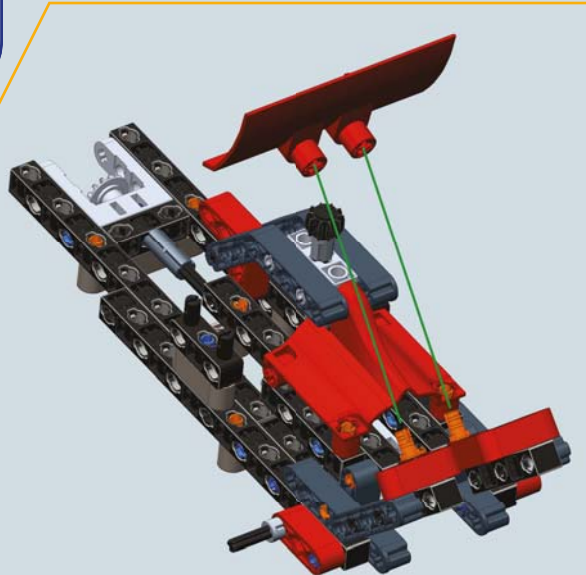
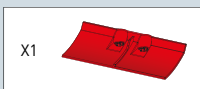












12

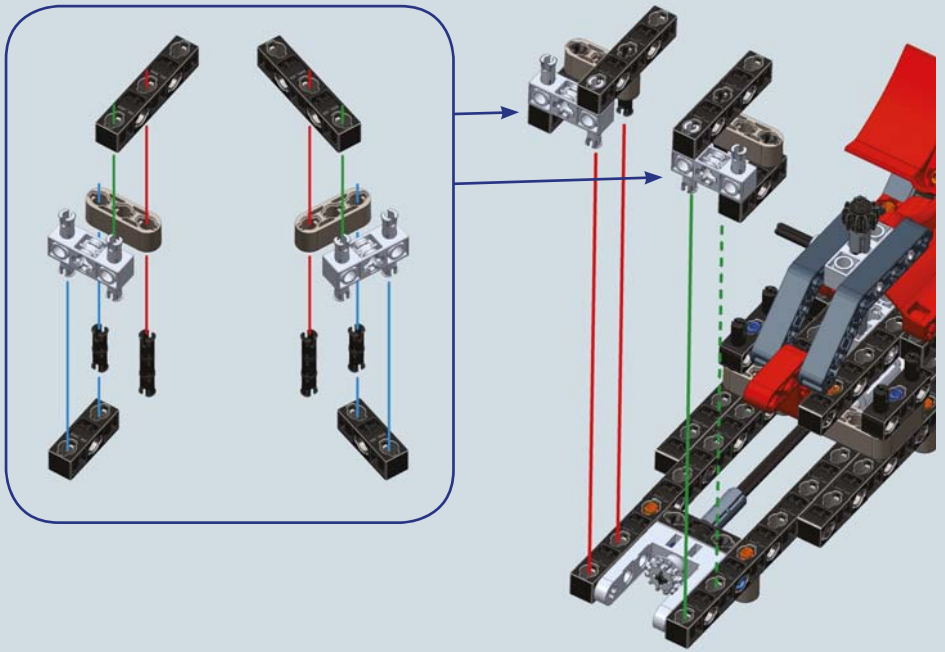


13

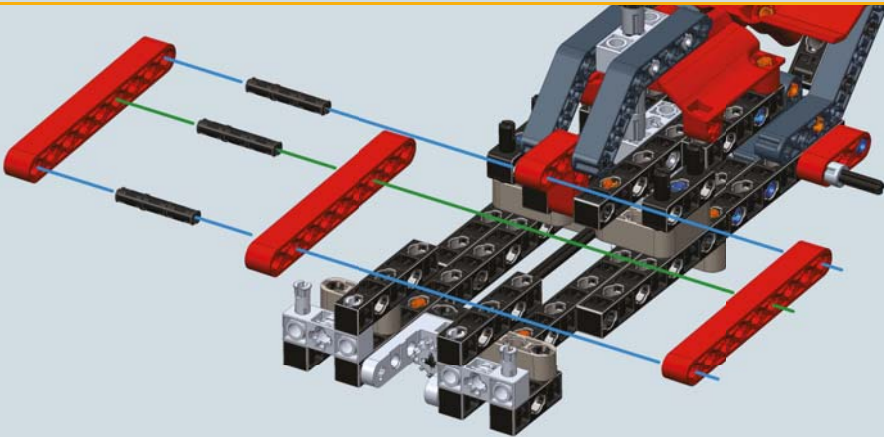




14

- X2  
- X2  
- X2  
- X2  

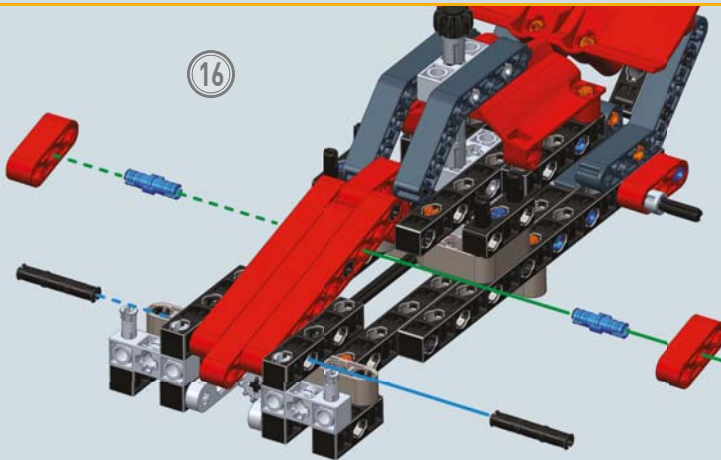



15

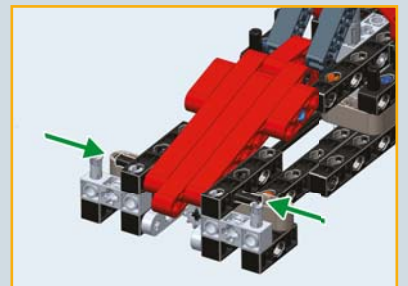


- X3 
- X3 

16



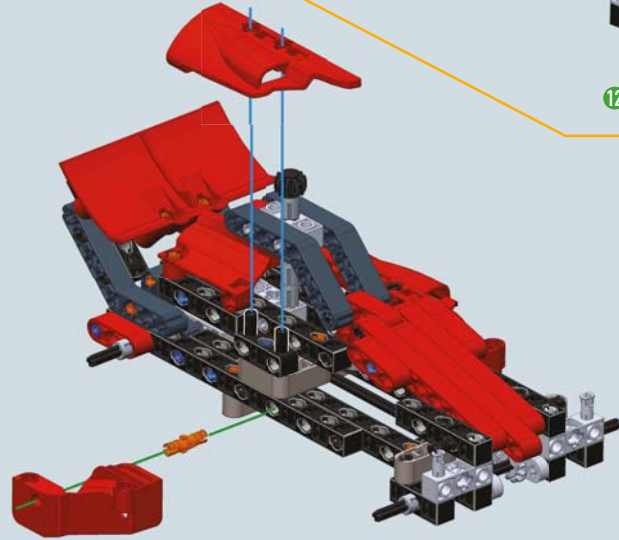
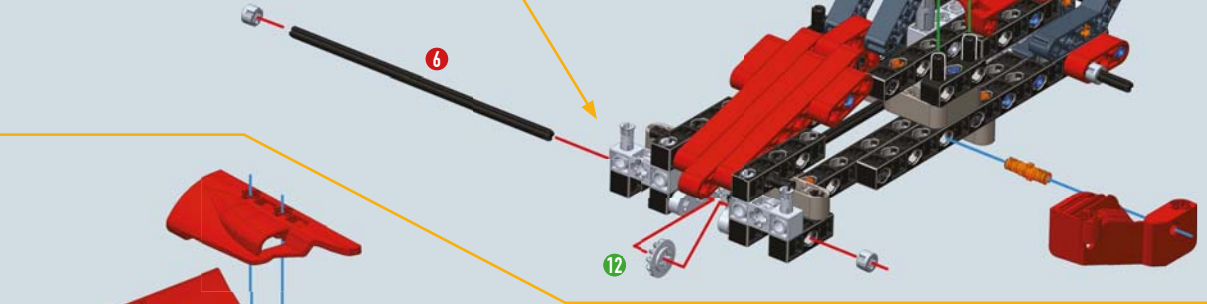
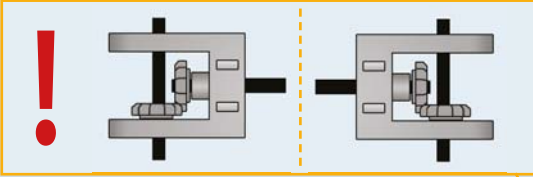
- X2 
- X2 
- X2 


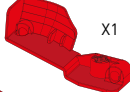



X1  6 X2 

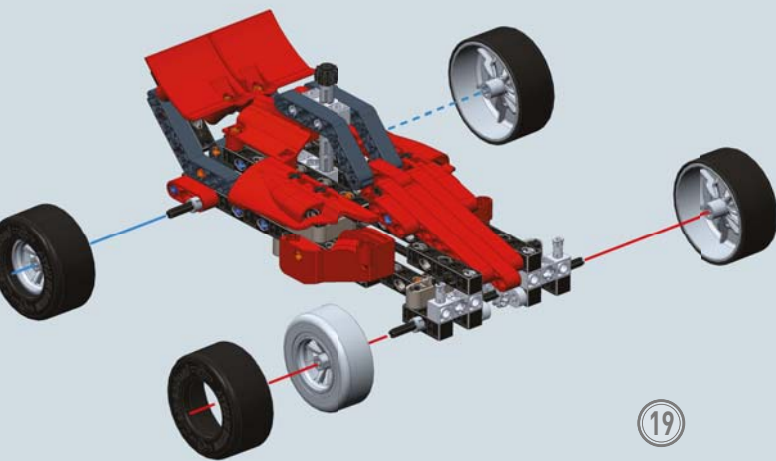
X1  X1  X1  X1 

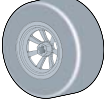

12



X1  X1 

X1 



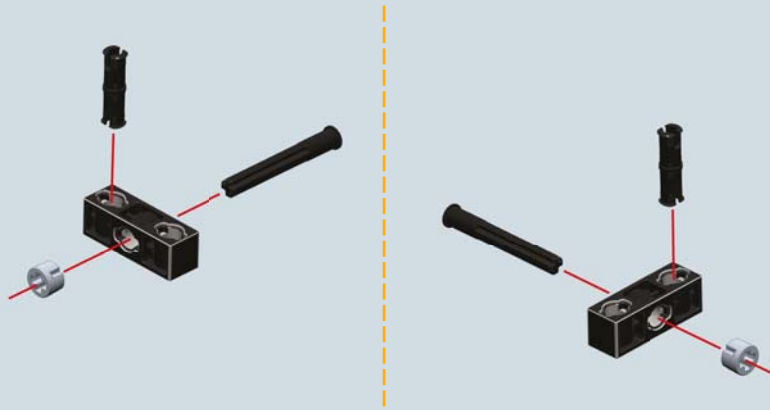
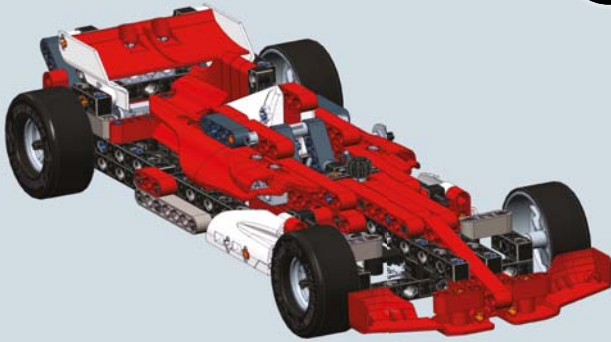
X4  X4 



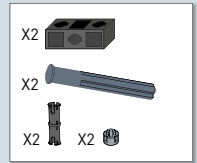
4 Bolides de course



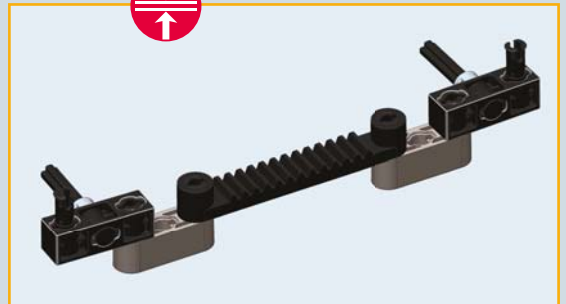
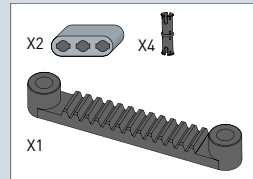
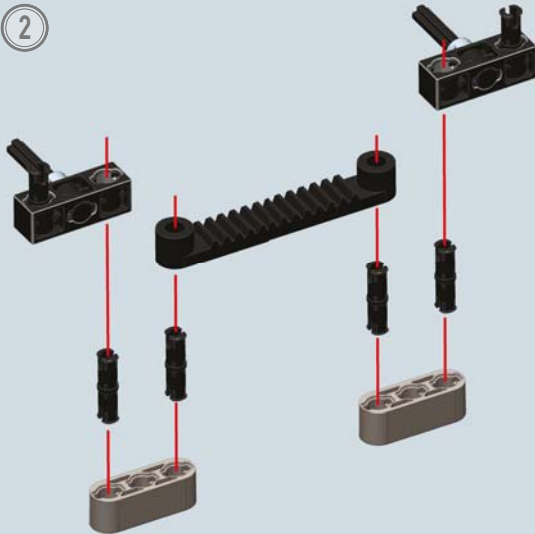
INSTRUCTIONS INTERACTIVES
EN 3D DANS L'APPLI
MON ATELIER DE MECANIQUE

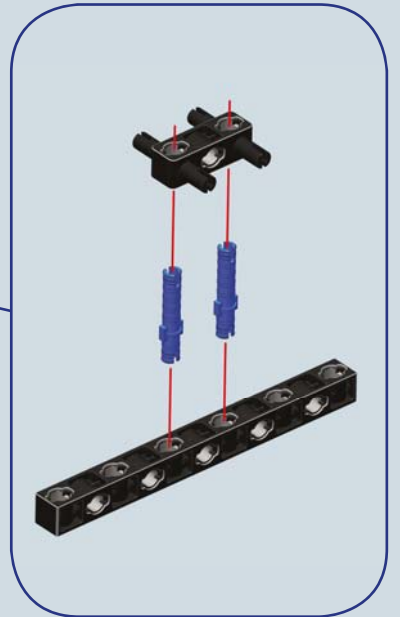
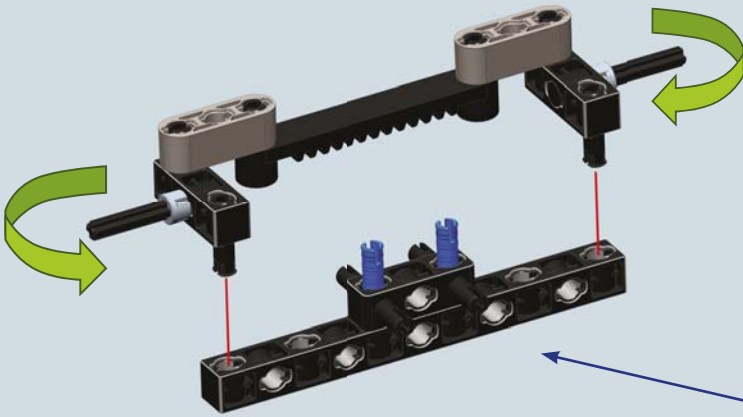


1



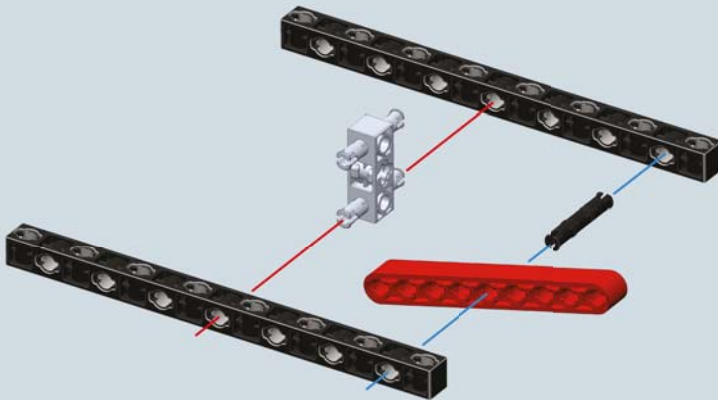
2





- X1
- X1 X2

3

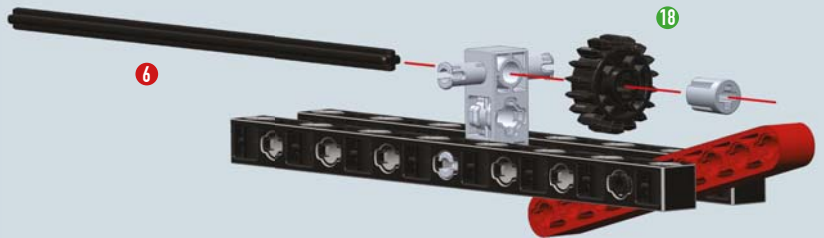


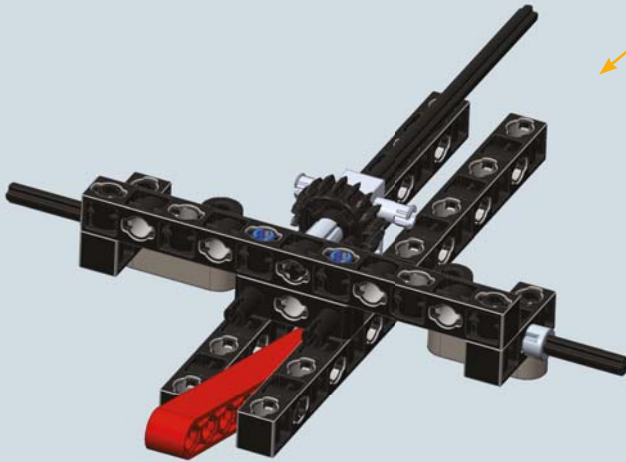
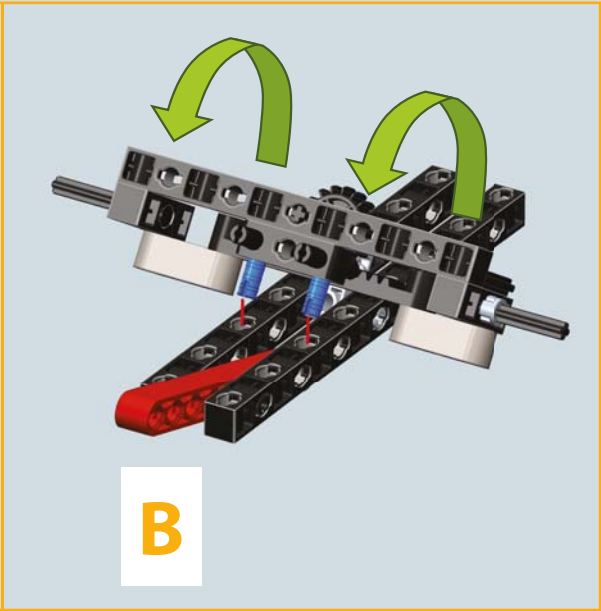
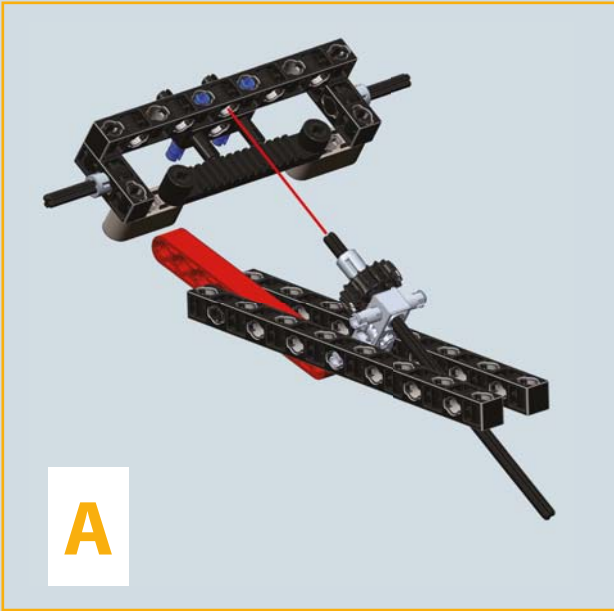
4

- X2
- X1
- X1 X1

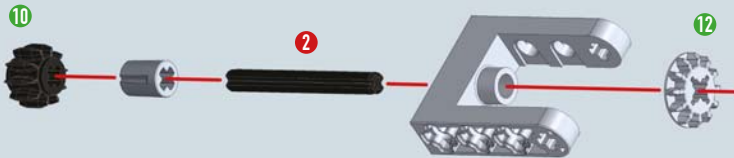
5

- X1 6
- X1 X1 18





6



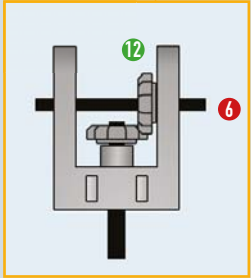
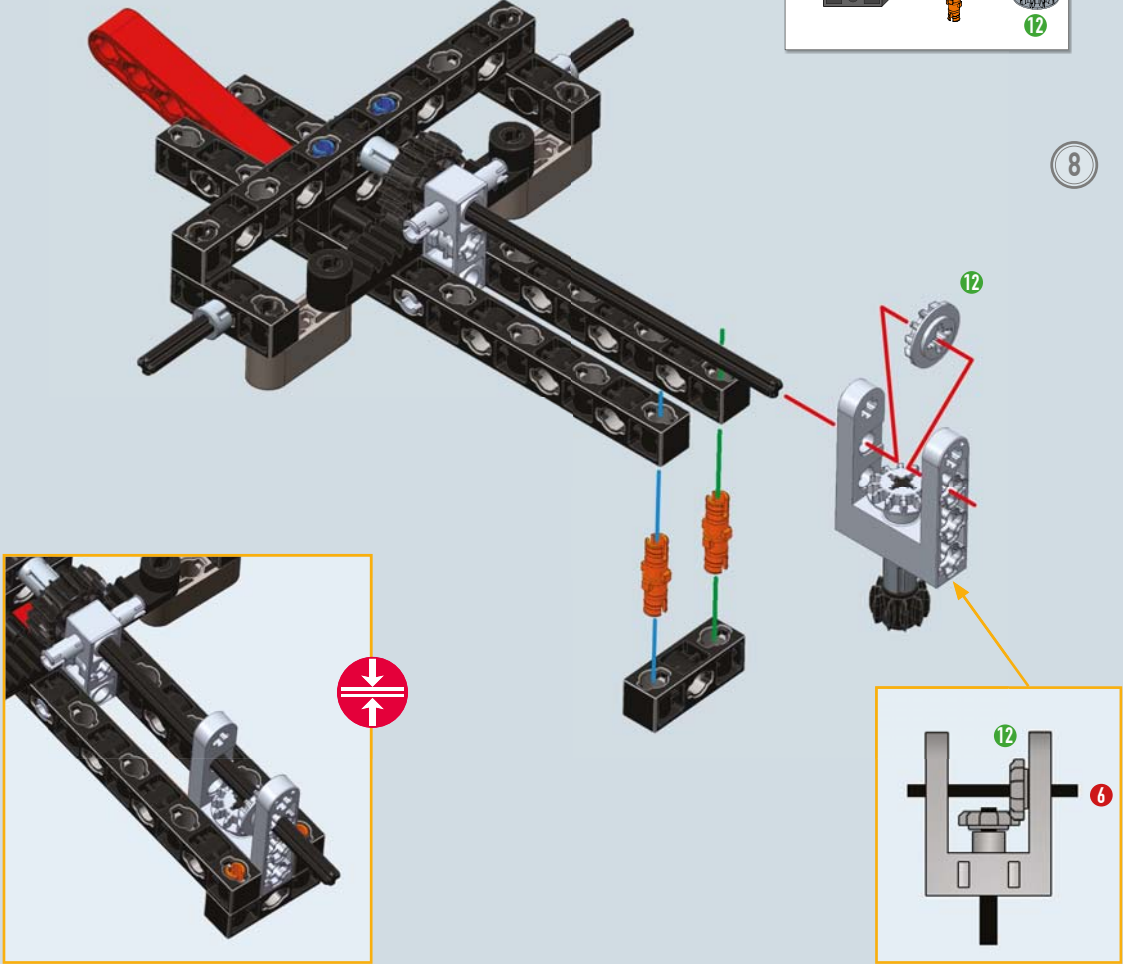
X1		X1		X1	
X1		X1		X1	



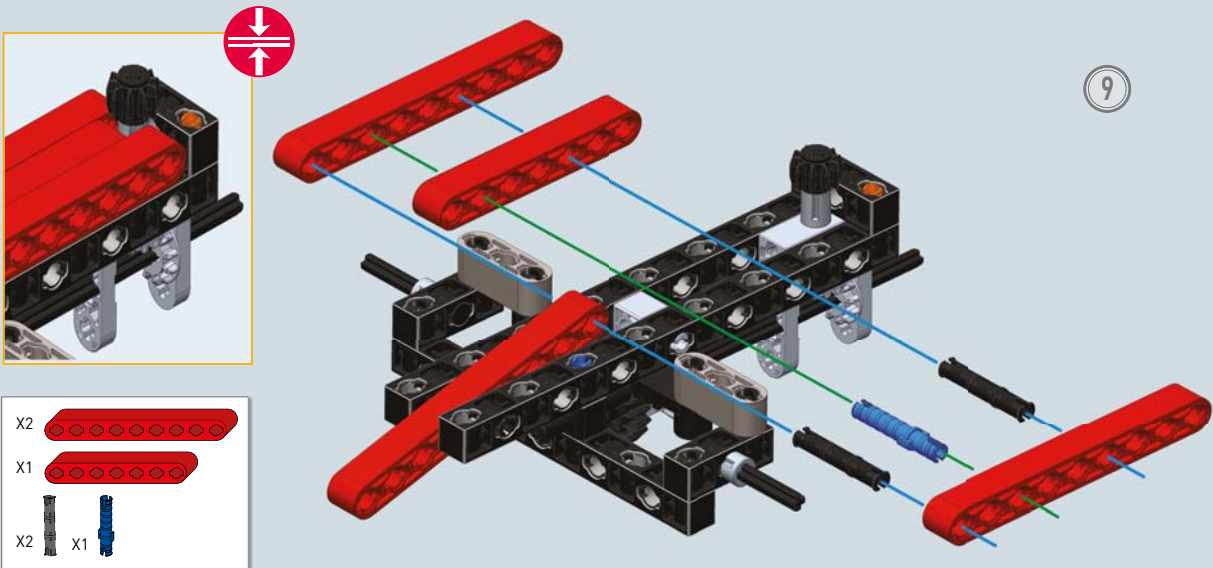
7





- X1 
- X2 
- X1  12

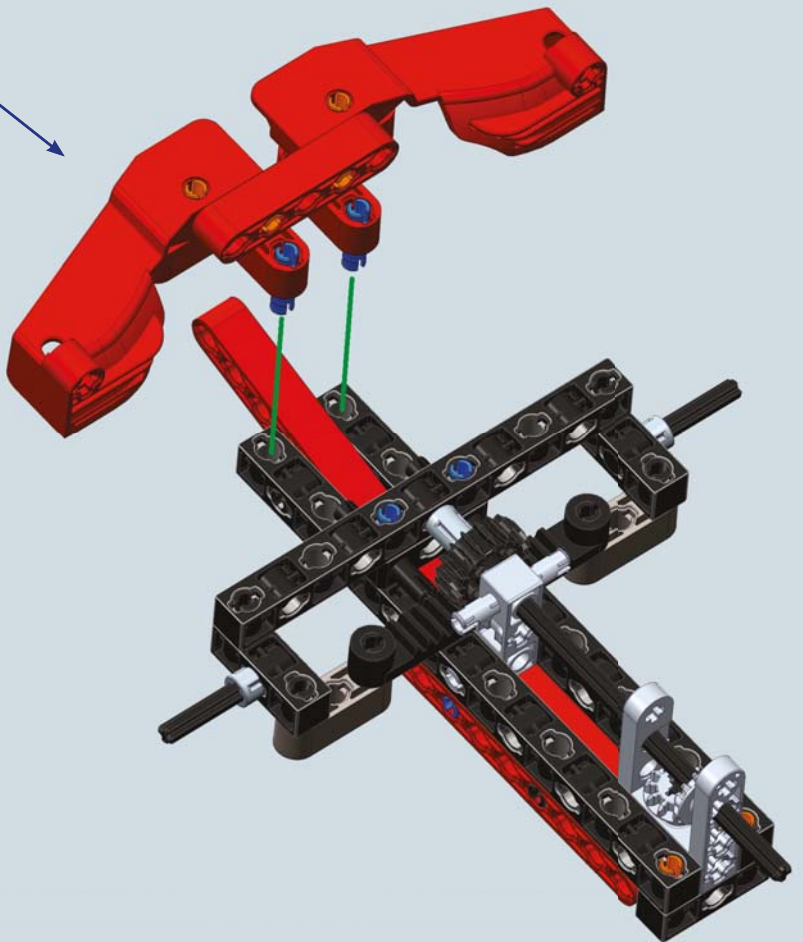
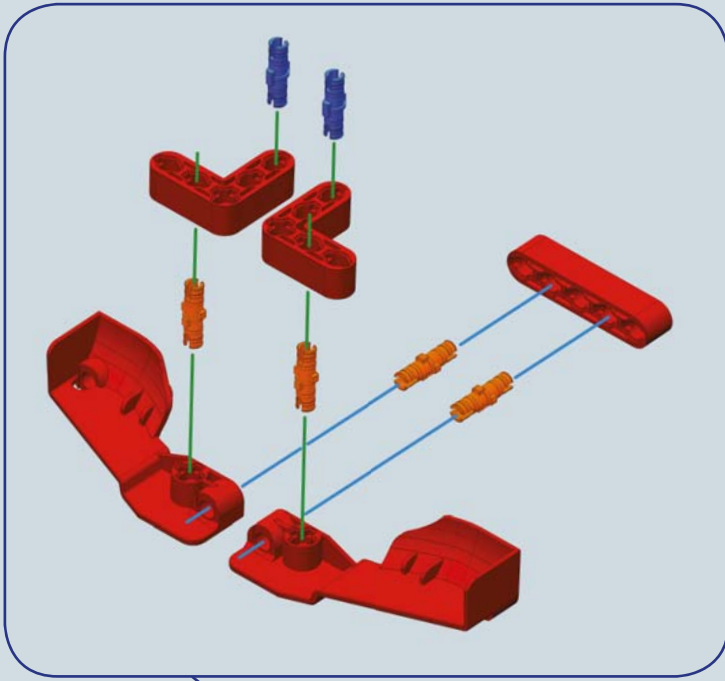
8



9

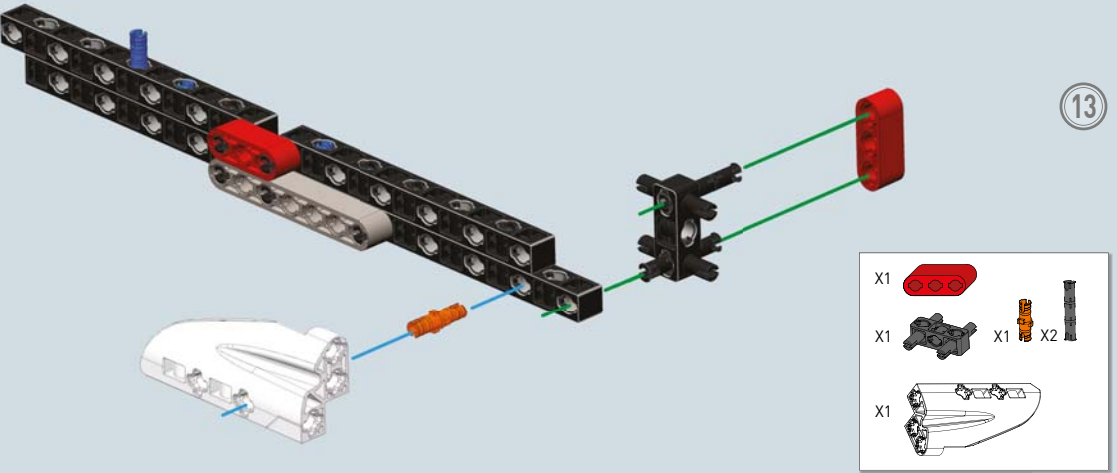
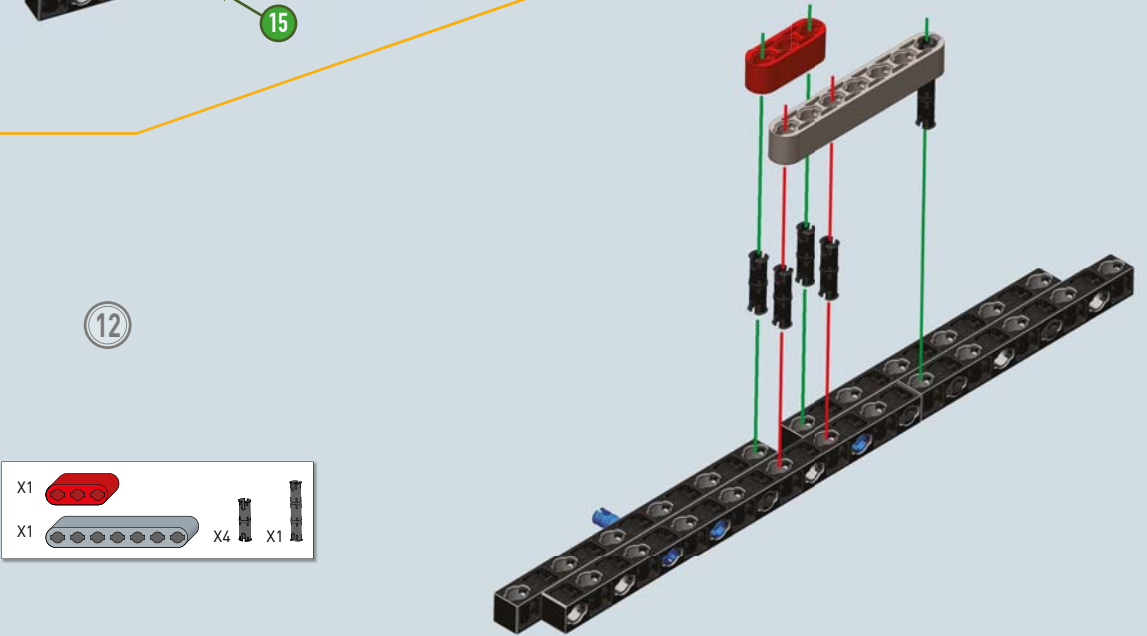
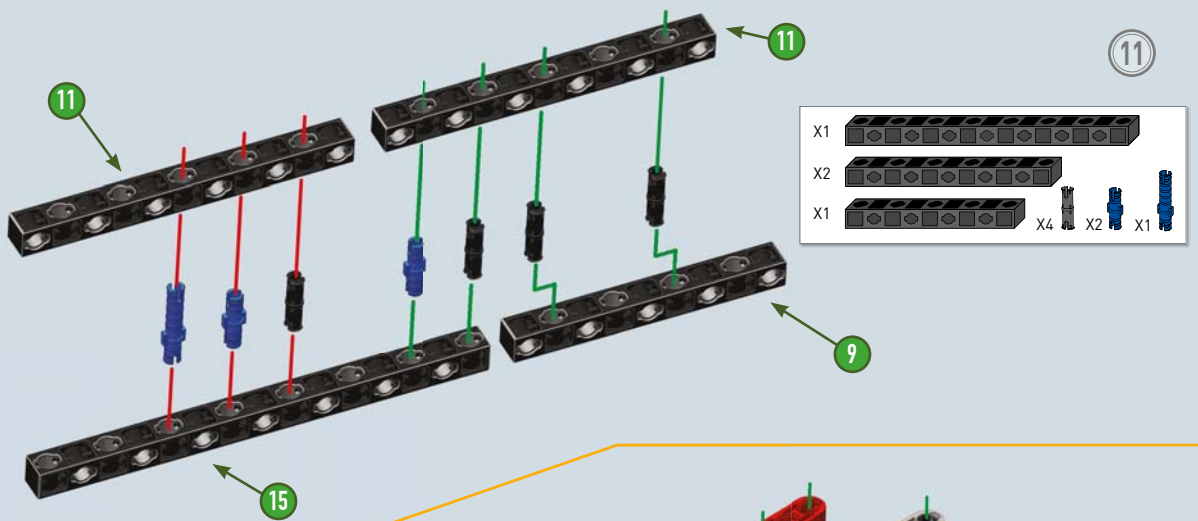


- X2 
- X1 
- X2 
- X1 

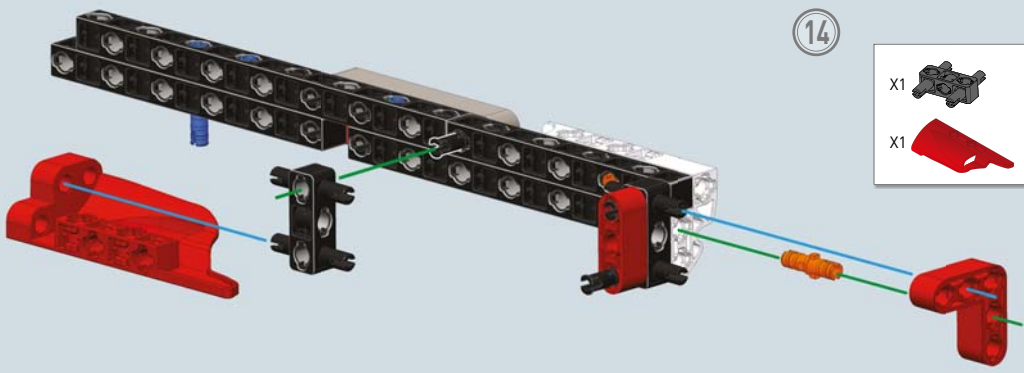


10

- | | | | |
|----|--|----|--|
| X1 | | X4 | |
| X2 | | X2 | |
| X1 | | | |
| X1 | | | |

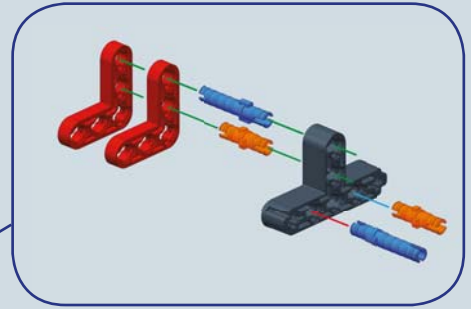
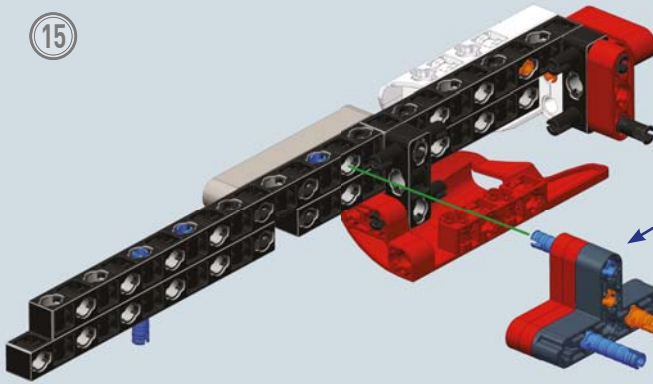


14



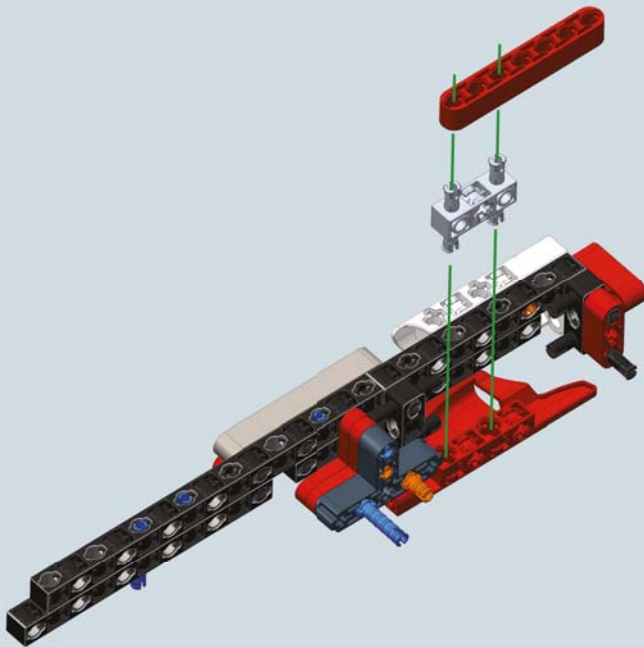
- X1
- X1
- X1
- X1

15

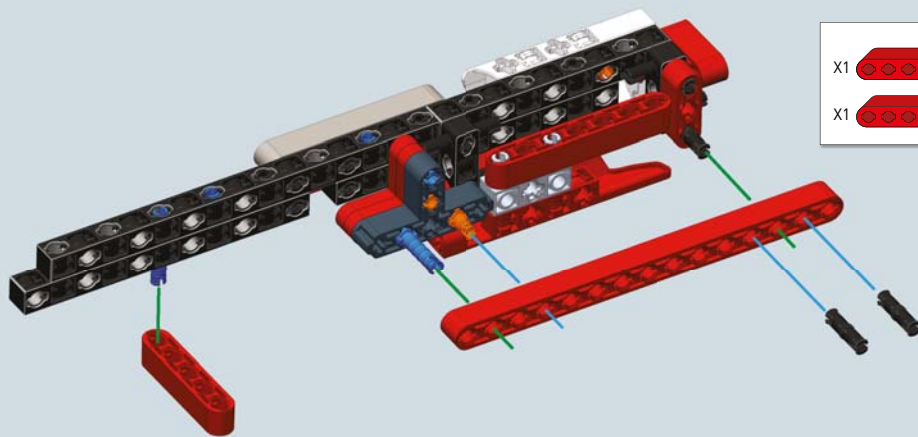





- X2
- X1
- X2
- X2

16



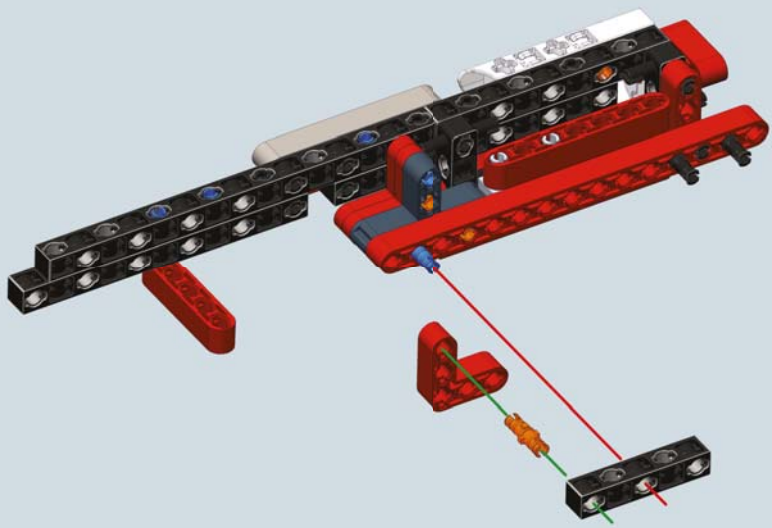
- X1
- X1






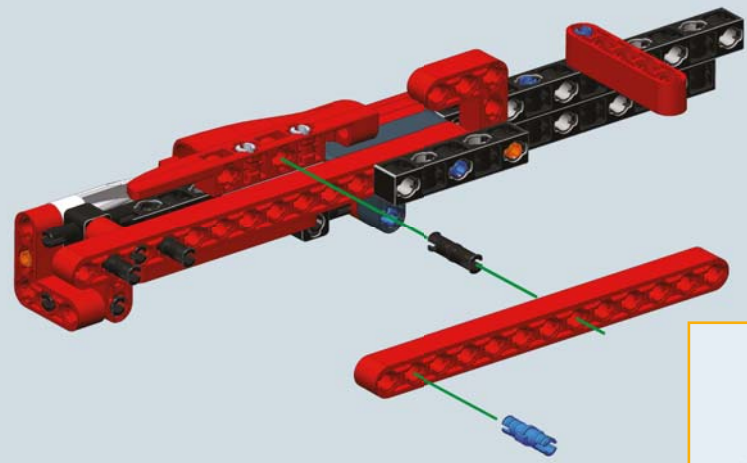
- X1  X2 
- X1 




17

18

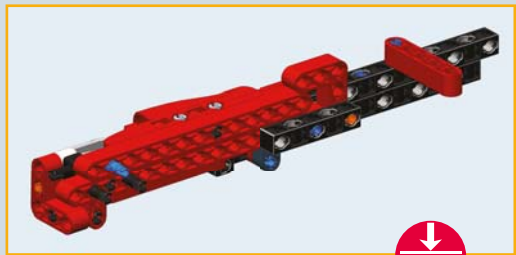


- X1 
- X1  X1 

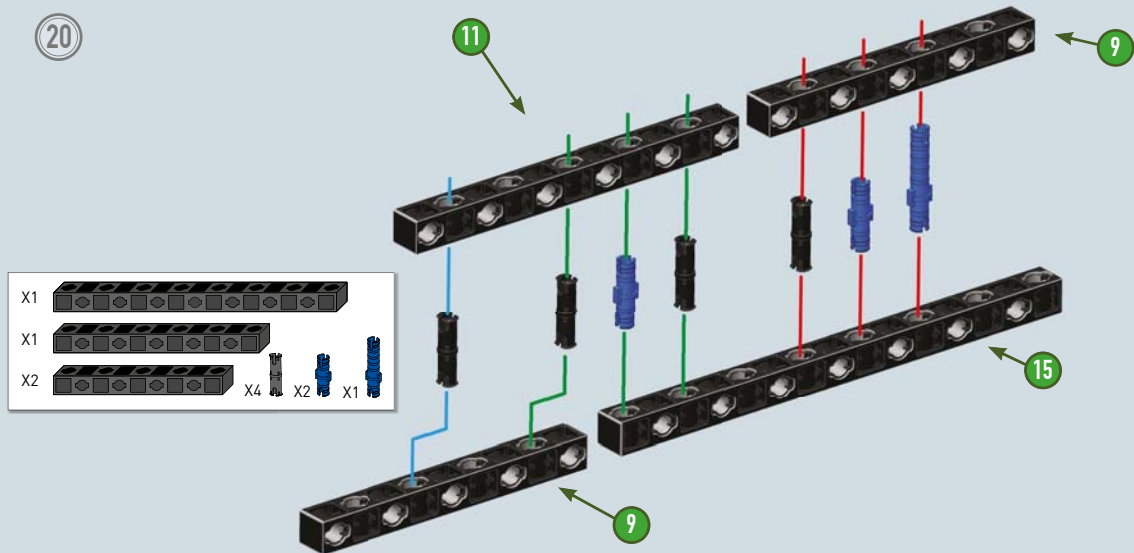


- X1  X1 
- X1 

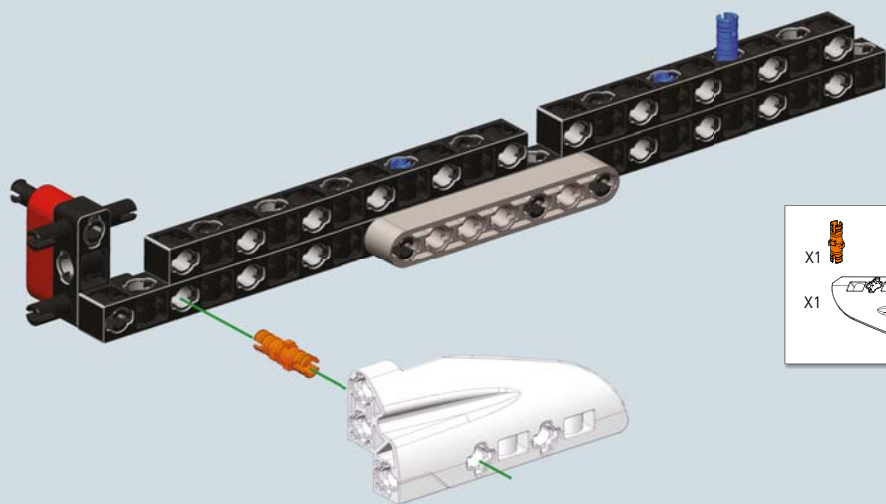
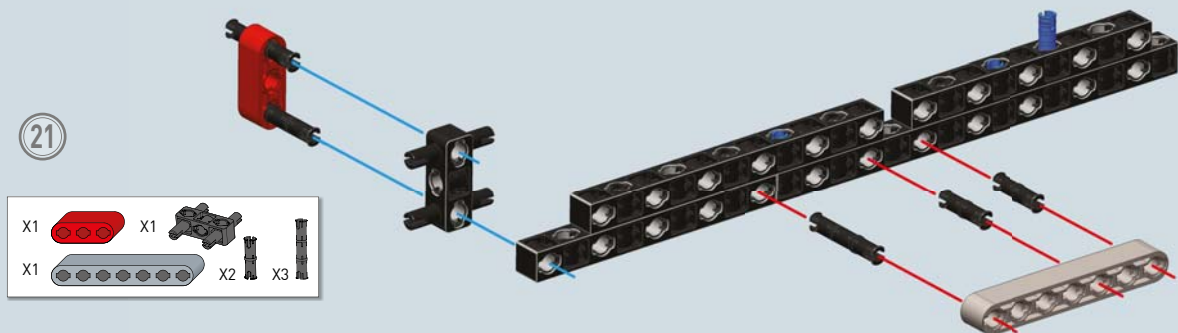
19



20

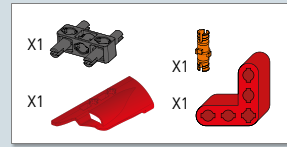
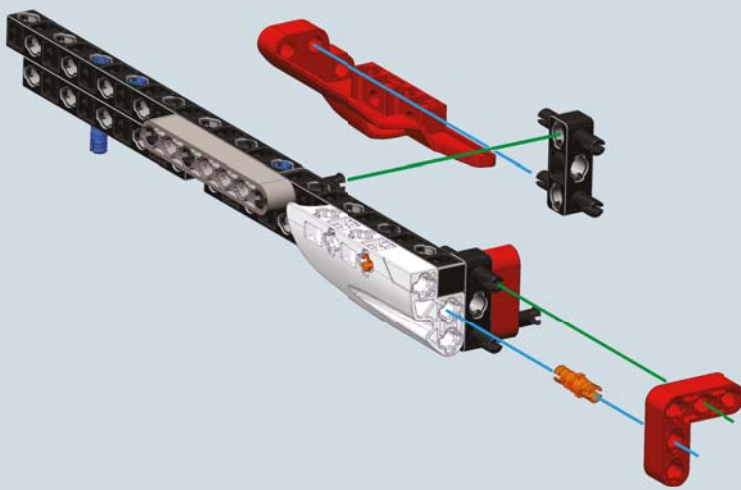


21

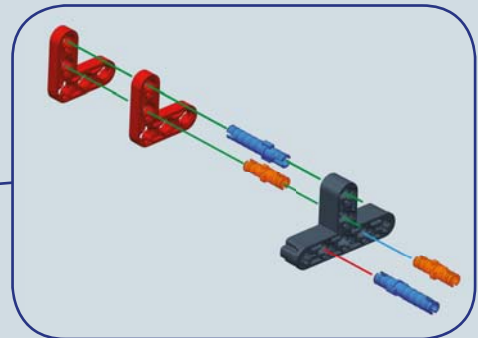
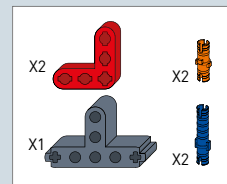
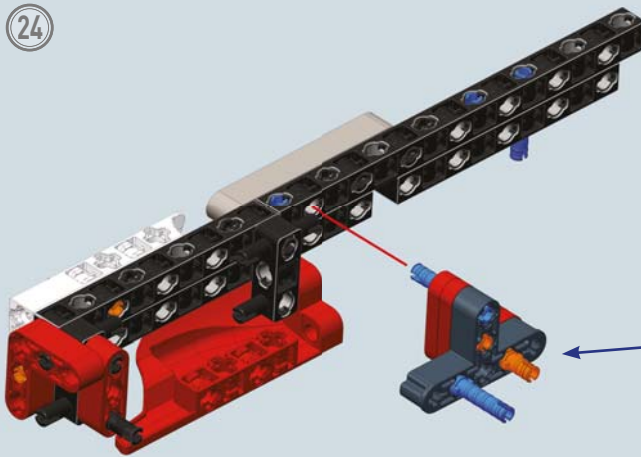


22

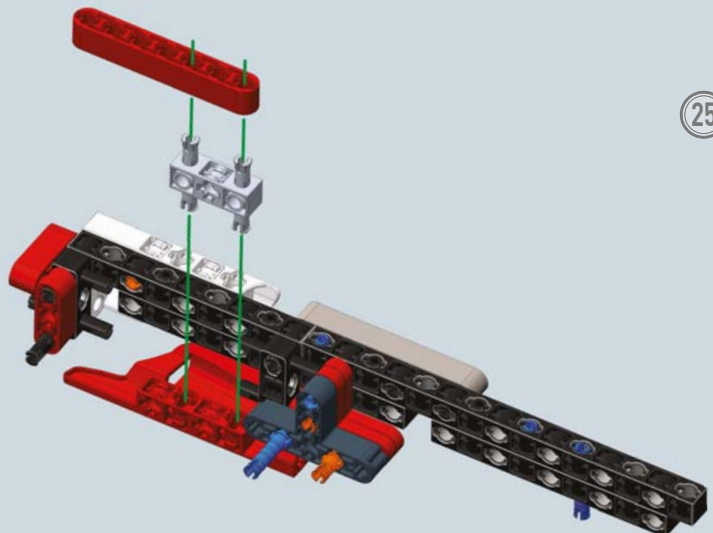
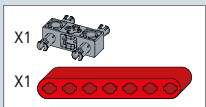
23



24

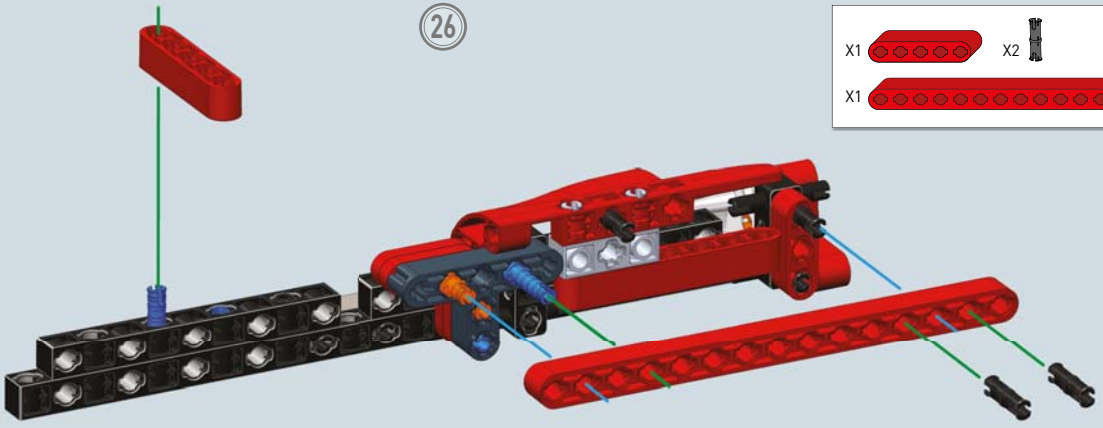


25



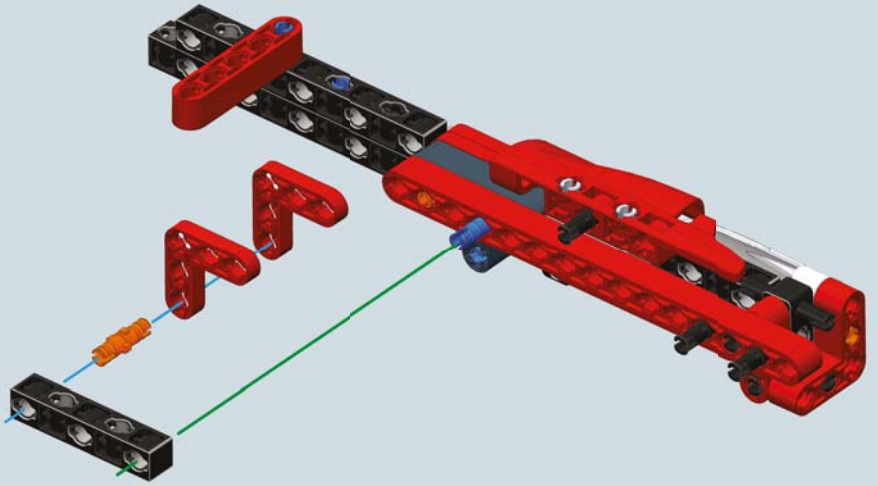
26

X1		X2	
X1			

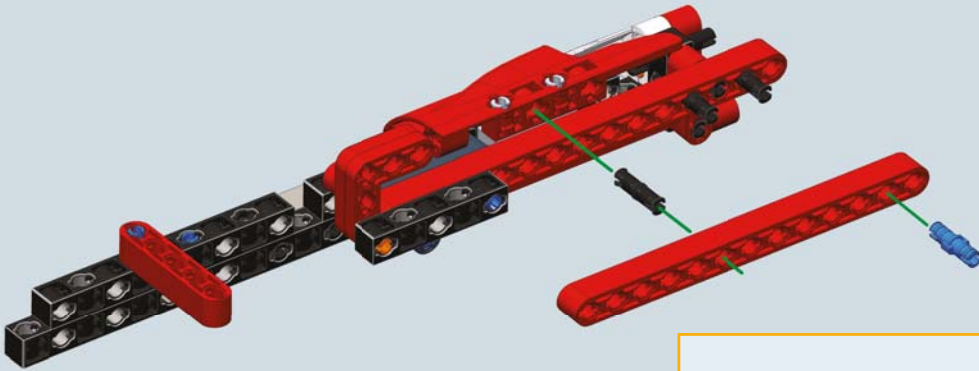


X1			
X2		X1	

27

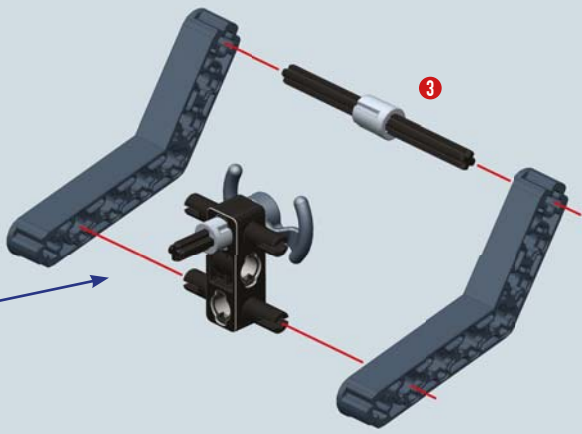
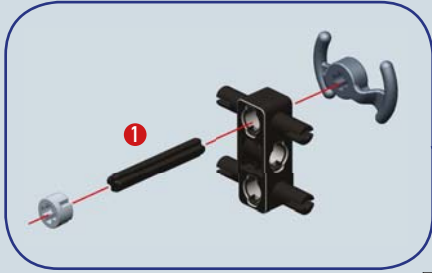
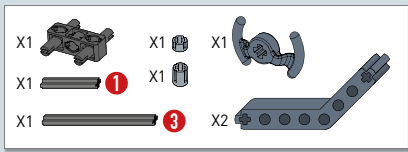


28



X1		X1	
X1			

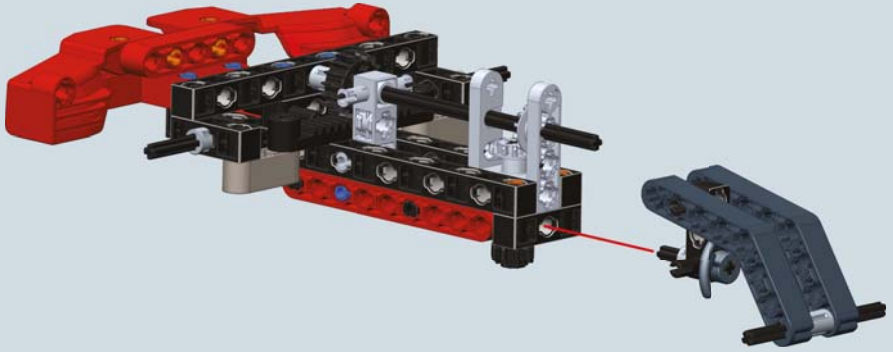




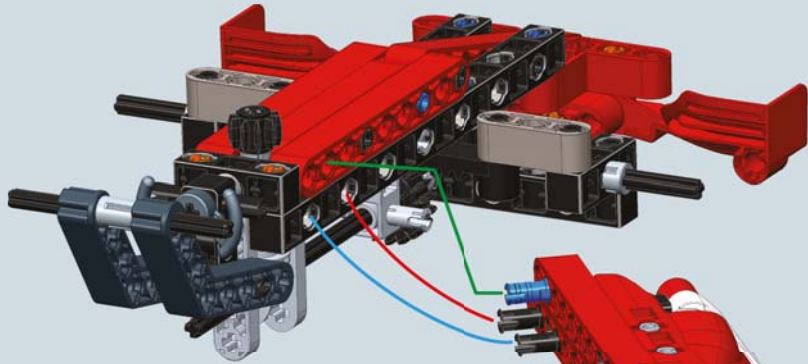
29



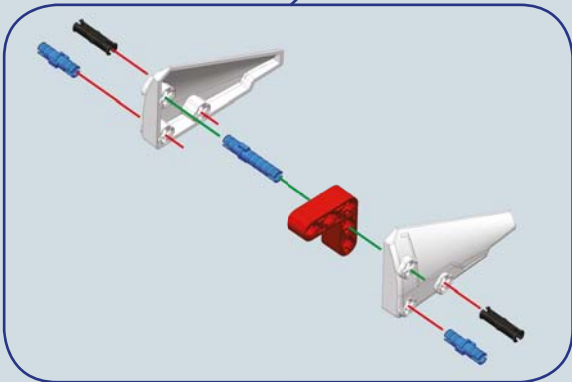
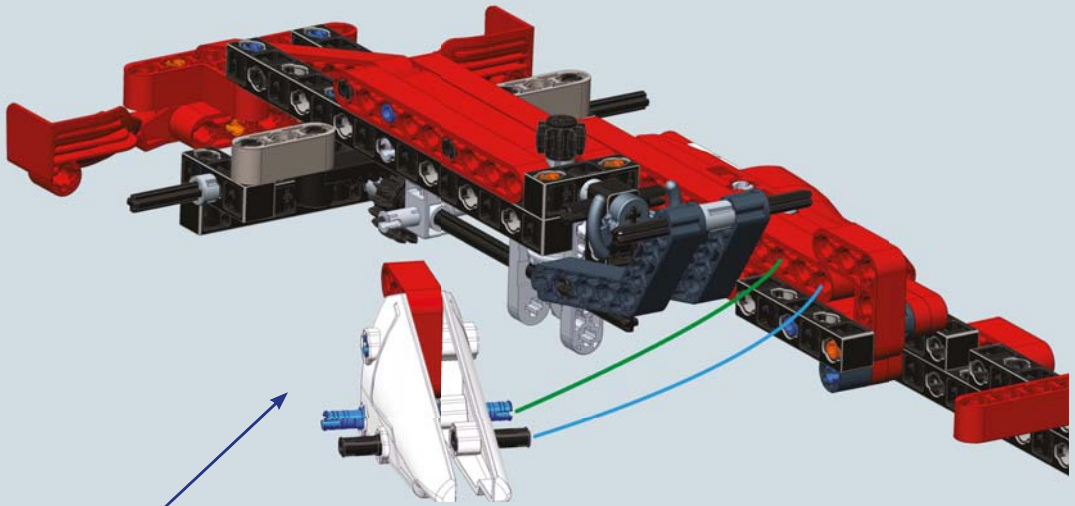
30



31

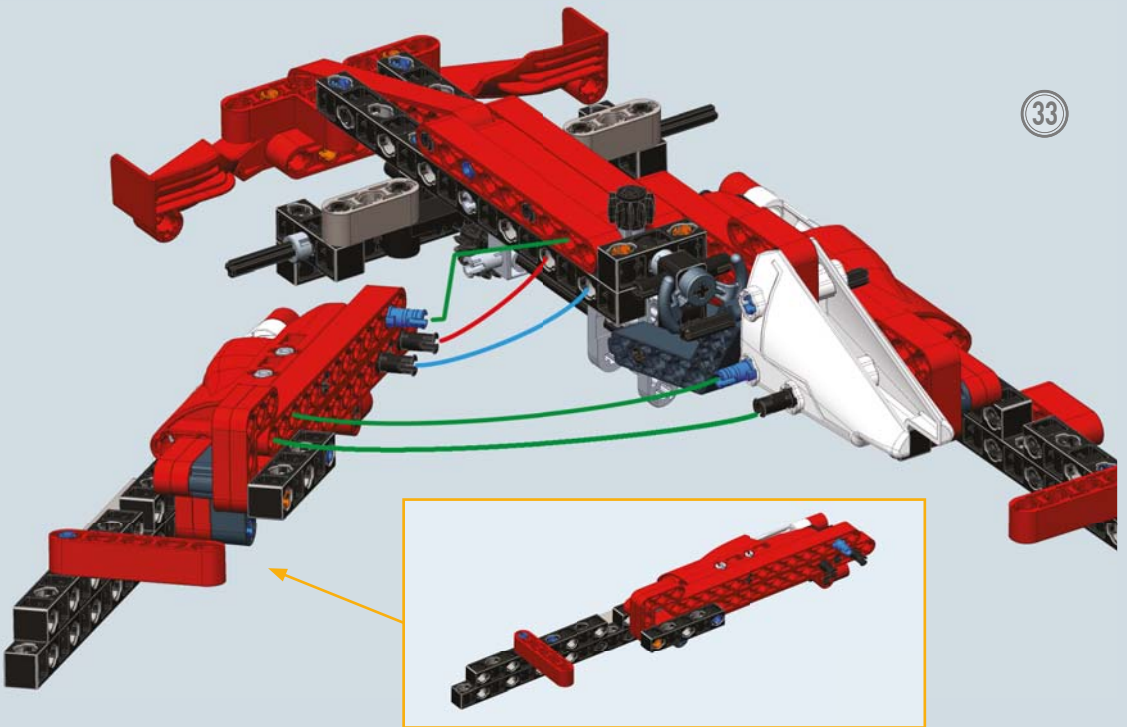


32



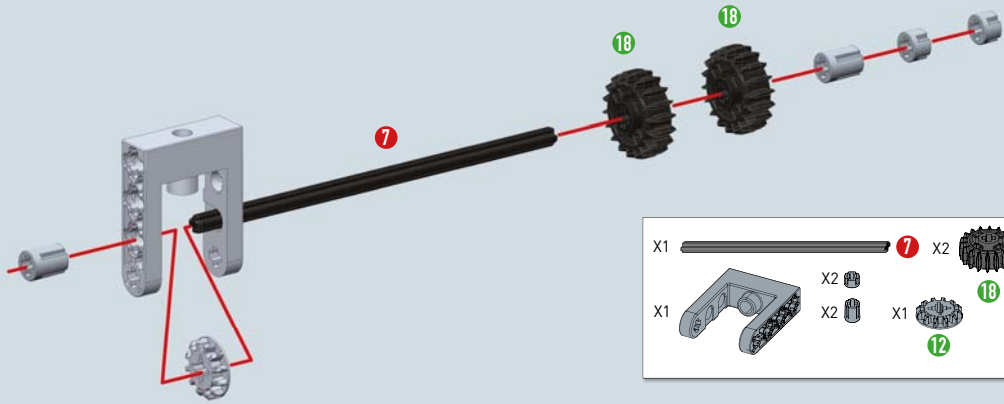
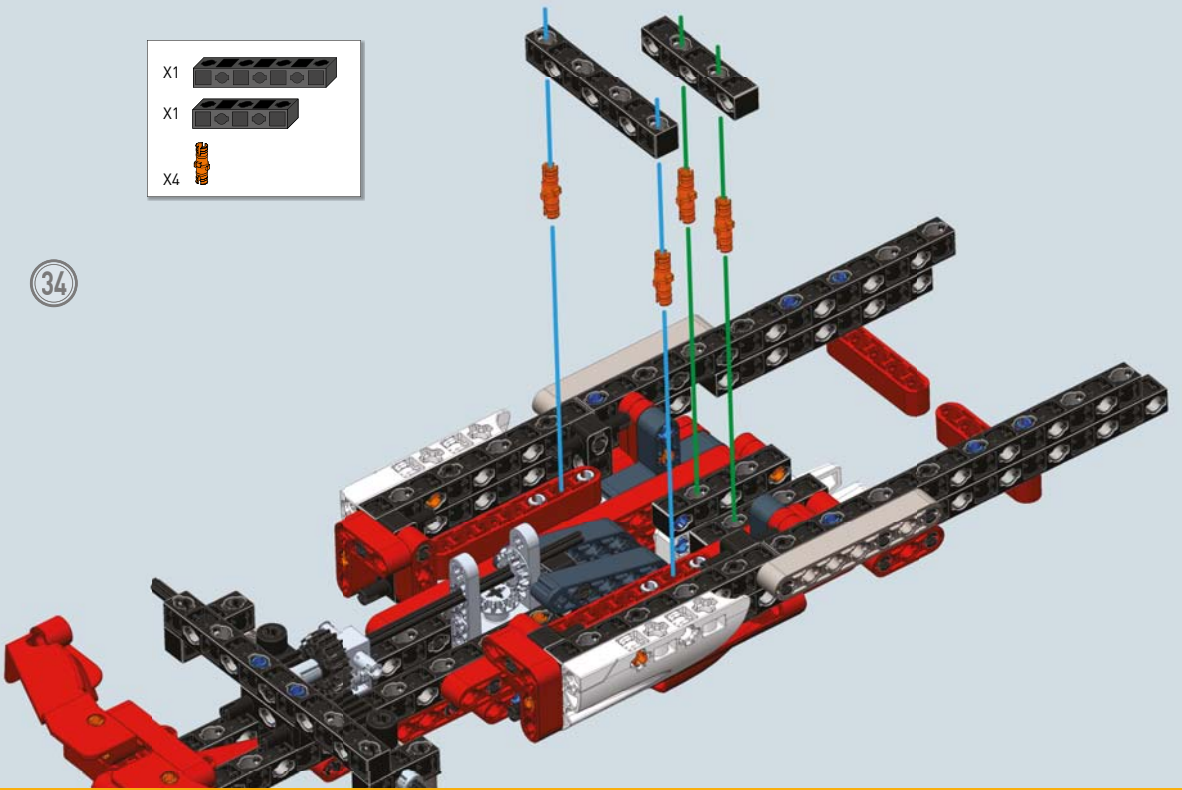
- X1
- X2
- X2
- X1
- X1
- X1

33



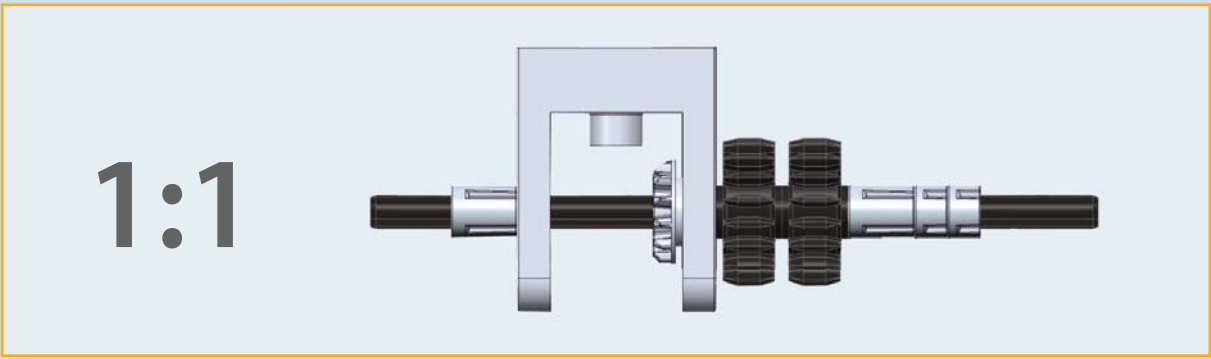
34

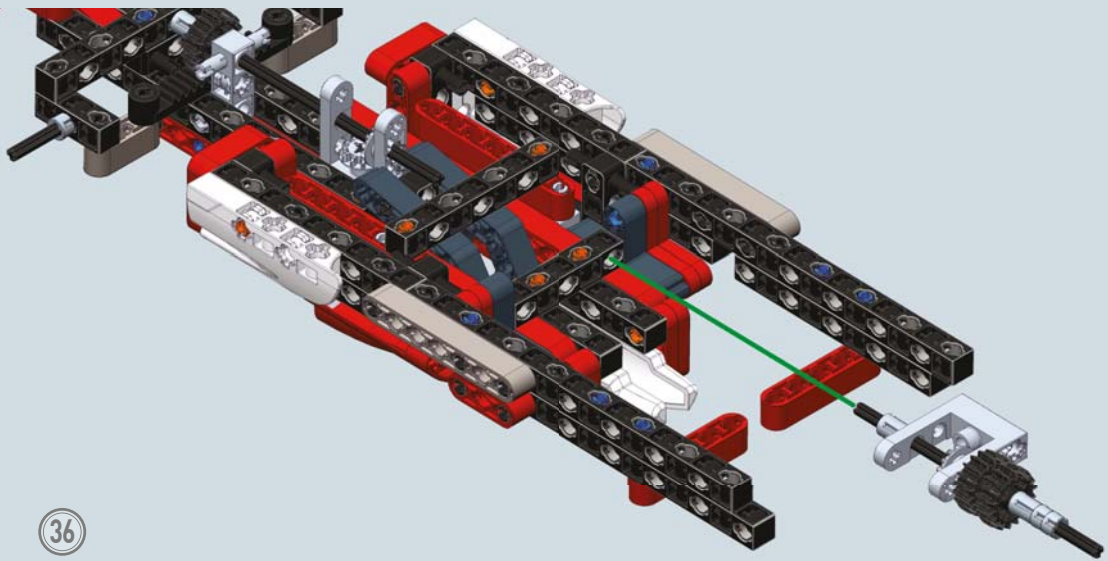
- X1
- X1
- X4



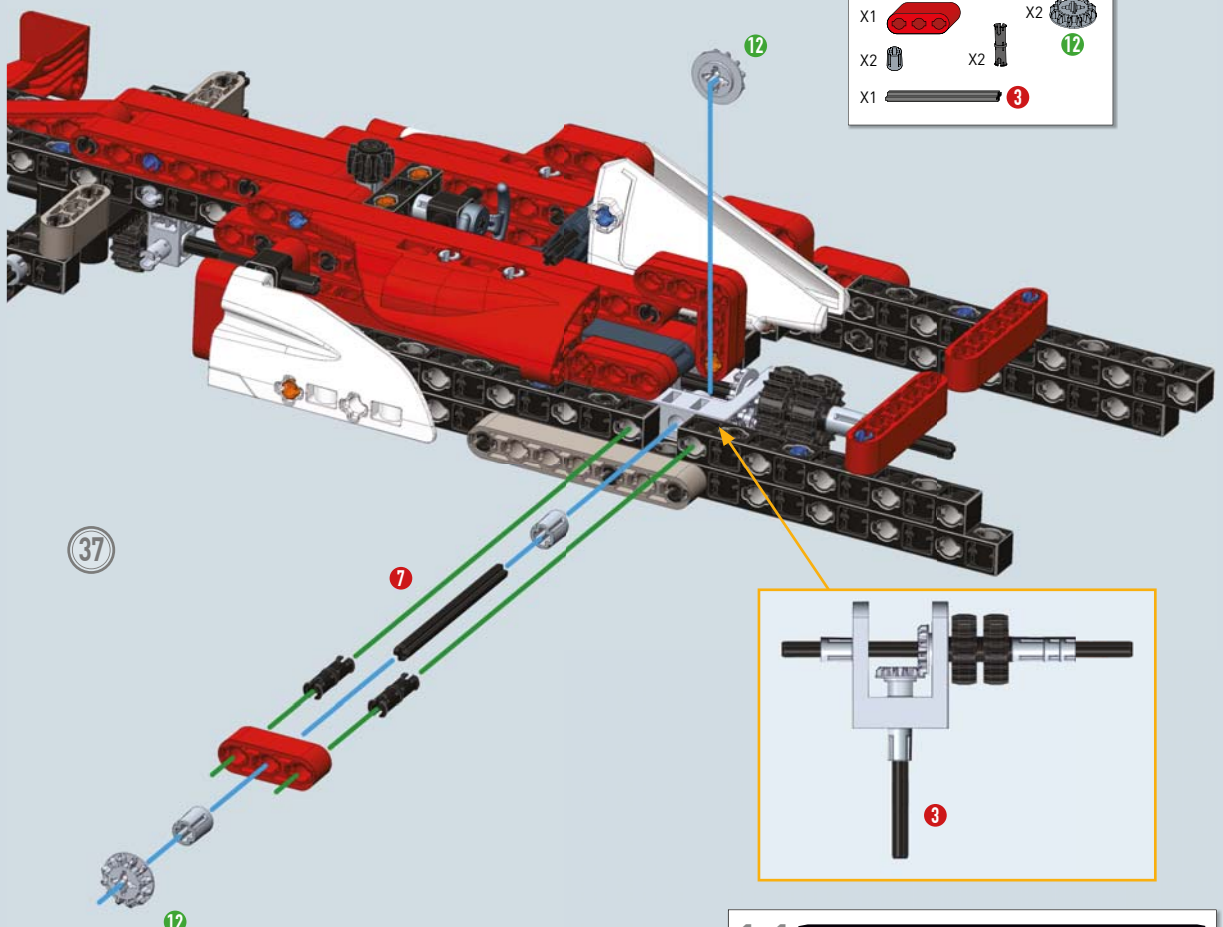
35

- X1
- X2
- X1
- X2
- X2
- X1
- X2



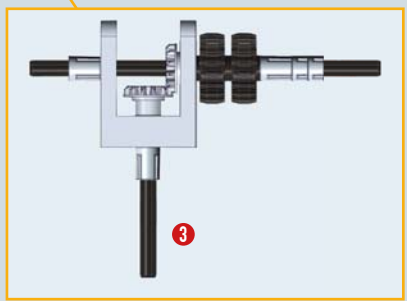


36

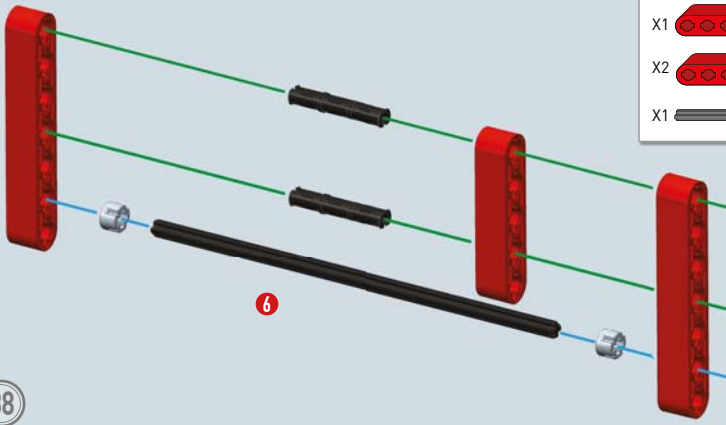


37

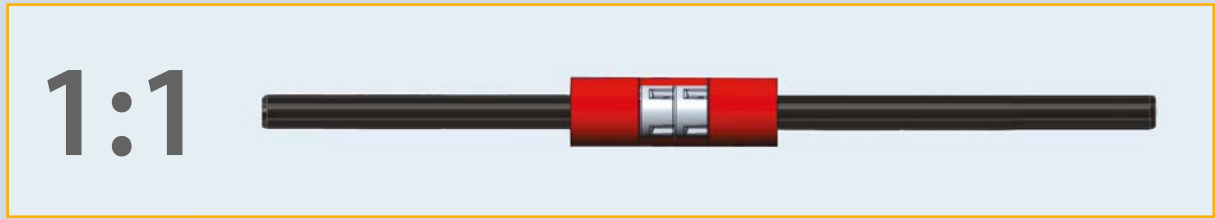
- | | | | |
|----|--|----|--|
| X1 | | X2 | |
| X2 | | X2 | |
| X1 | | | |



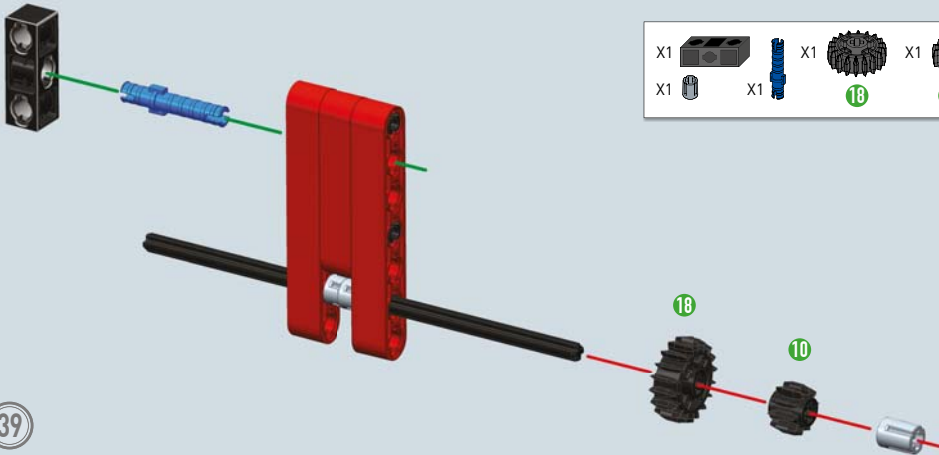
38



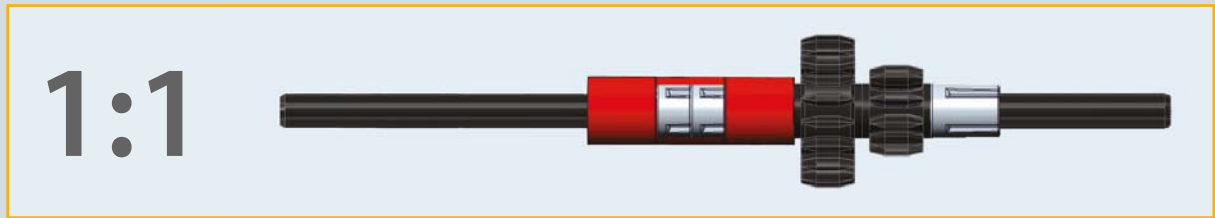
- X1
- X2
- X1
- X2
- X2

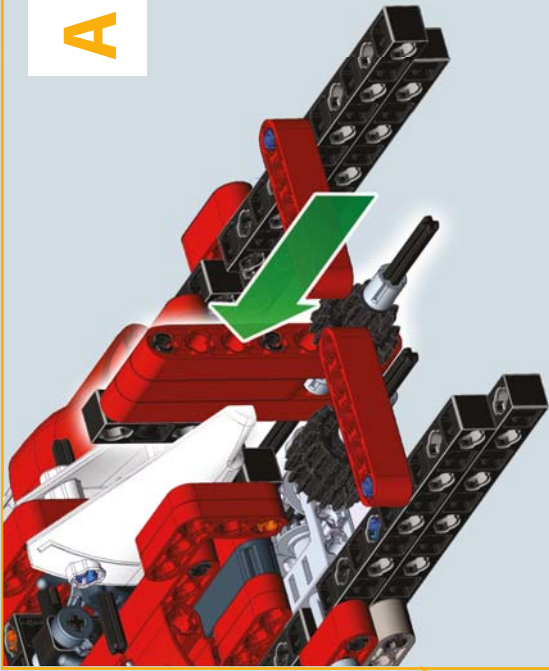
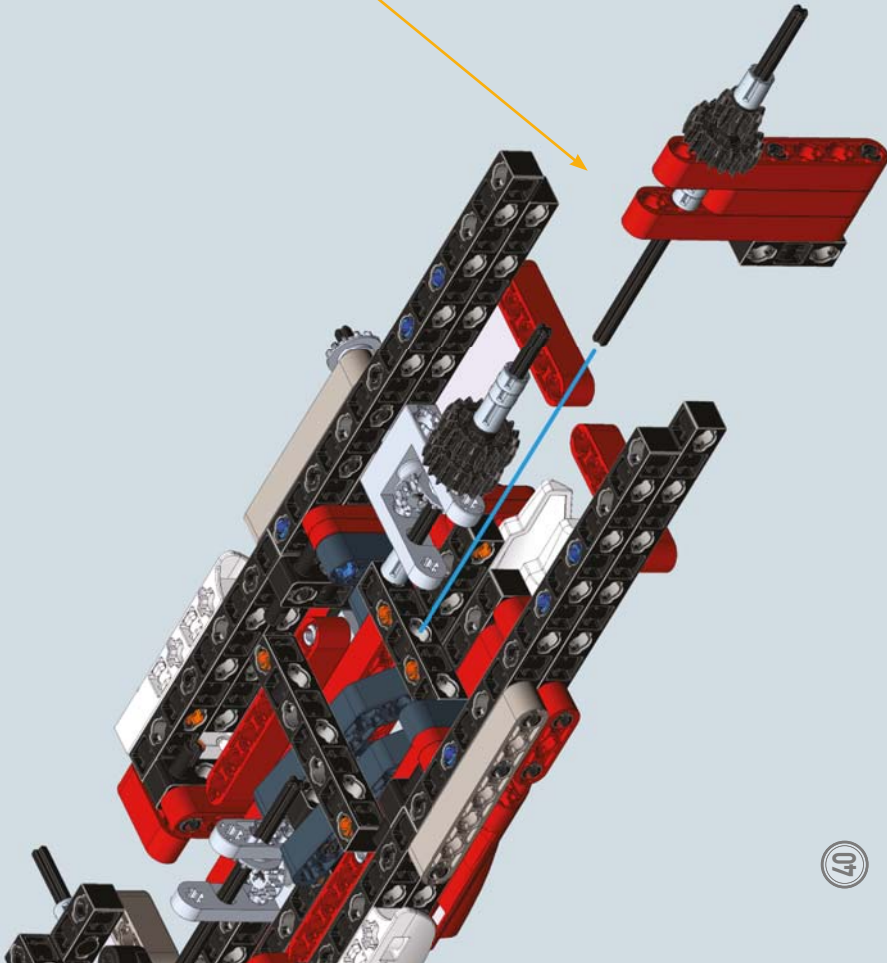
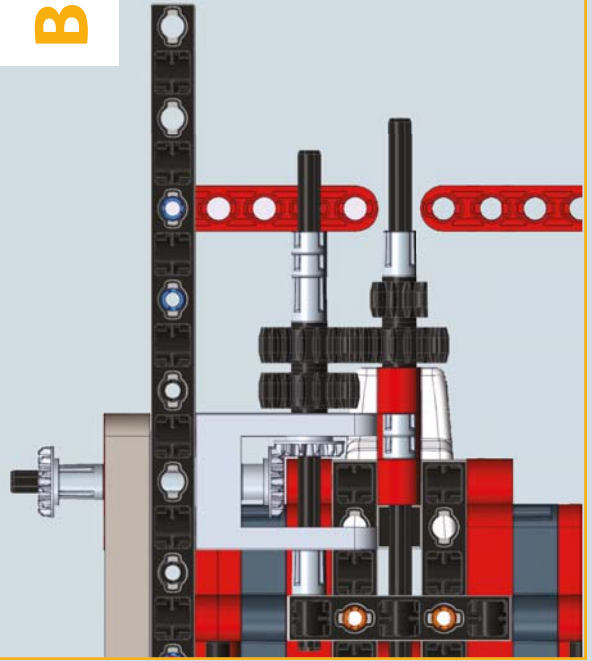






39

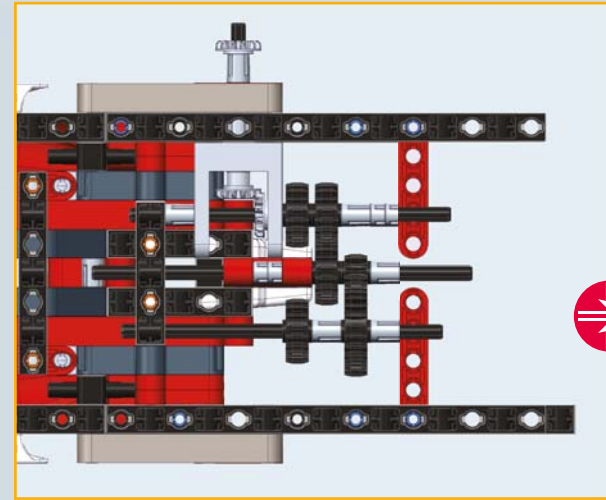
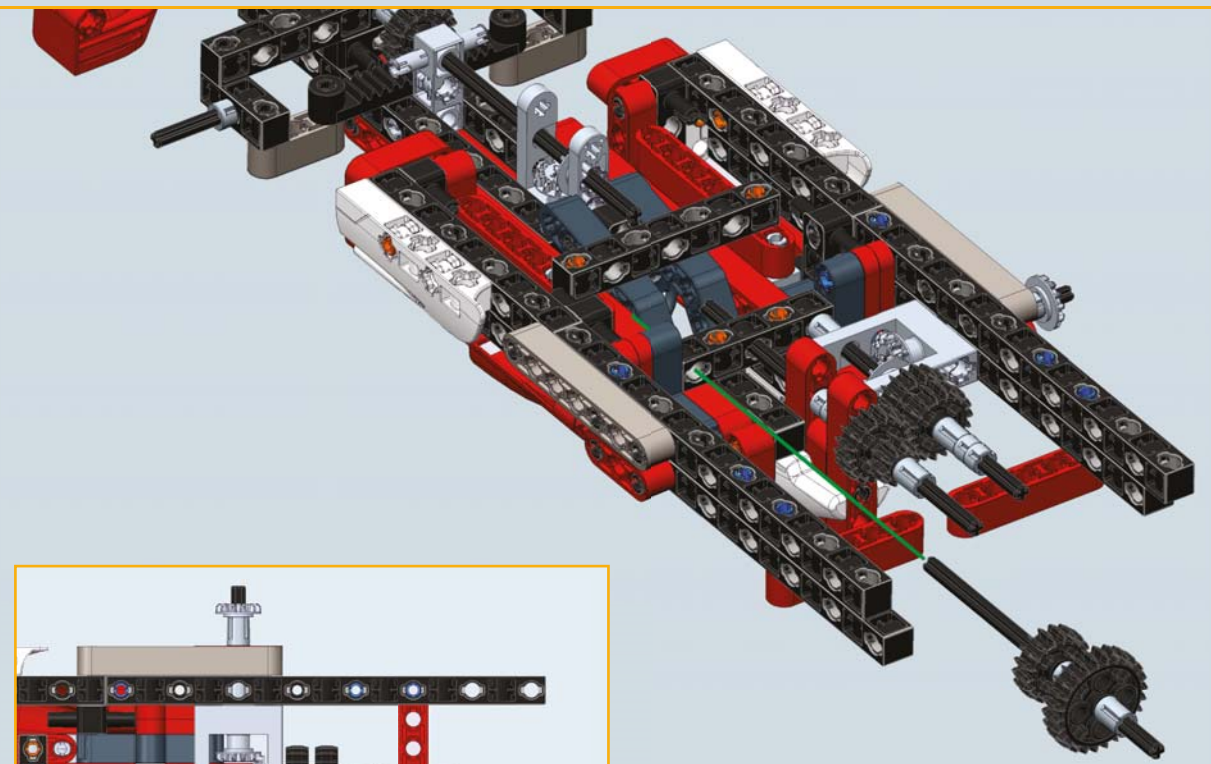
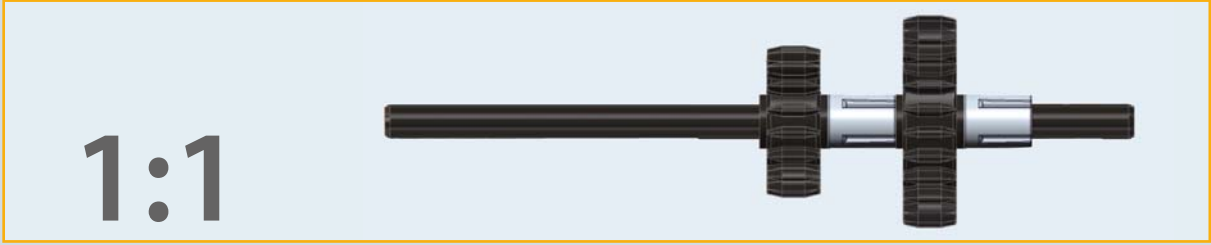
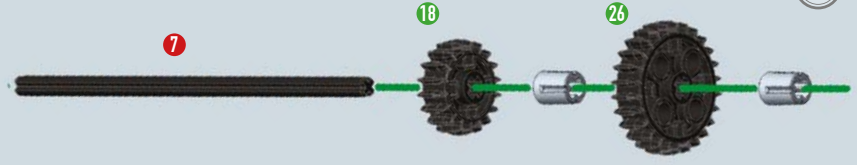


- X1
- X1
- X1
- X1
- X1



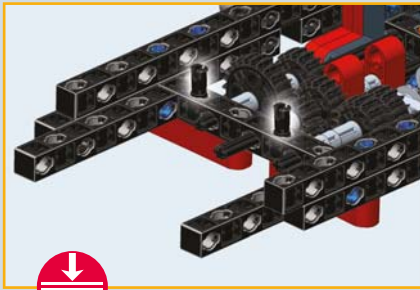
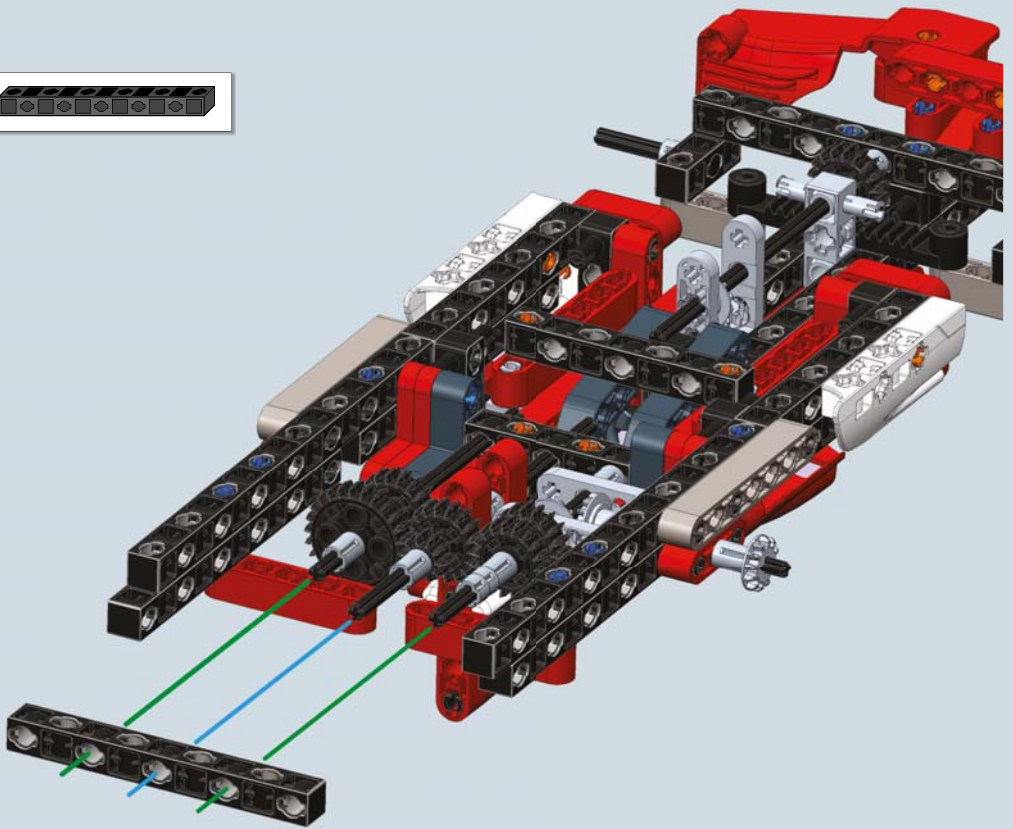
A**B****40**

- X2  X1  X1 
- X1  7

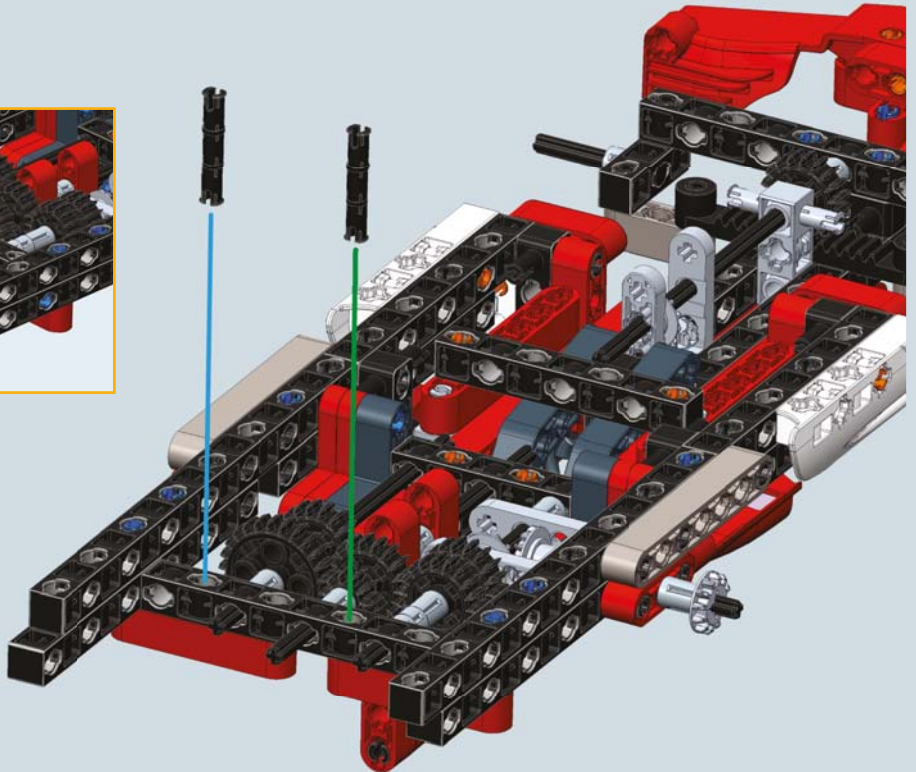


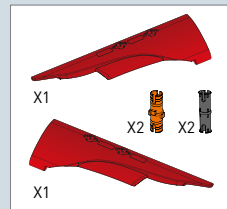
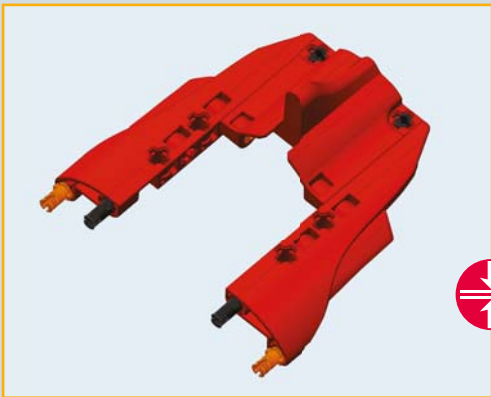
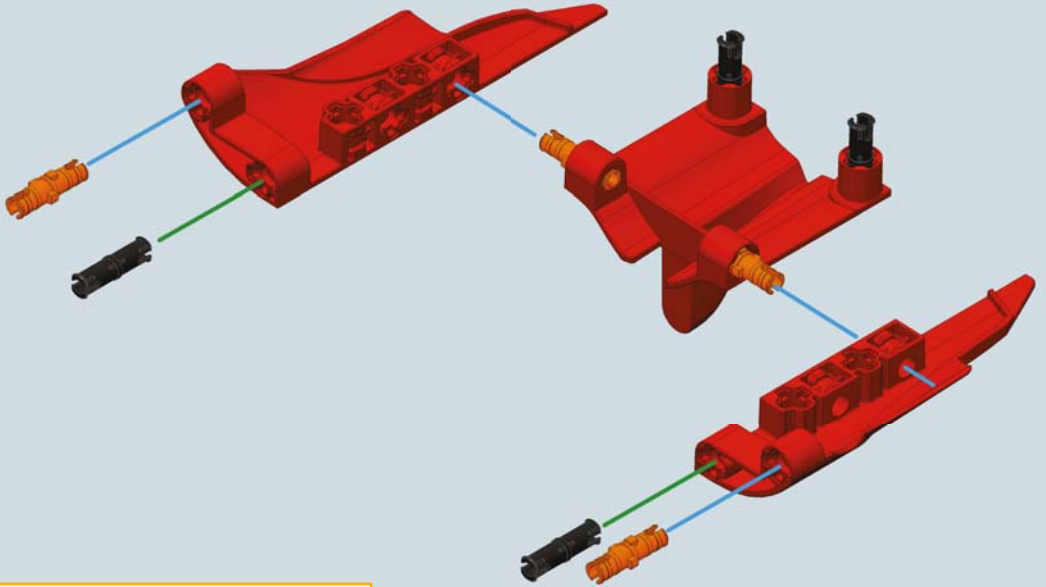
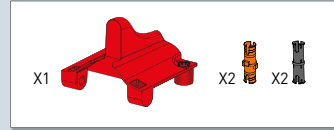
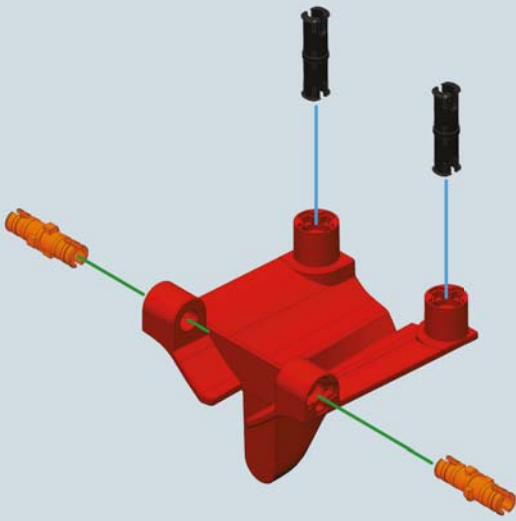


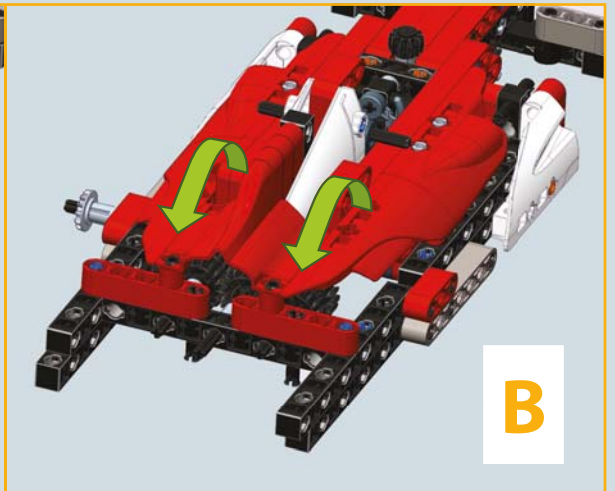
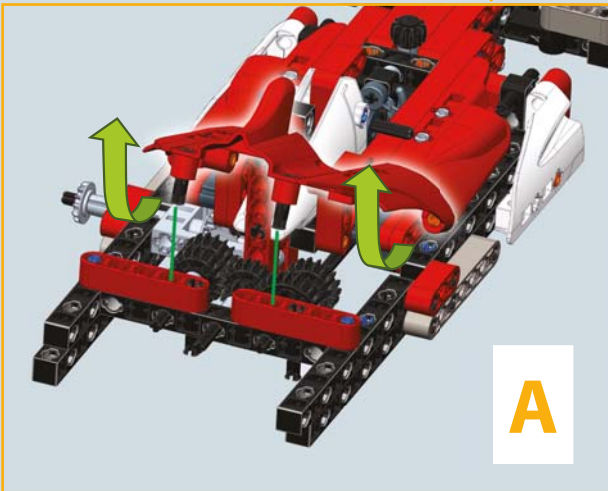
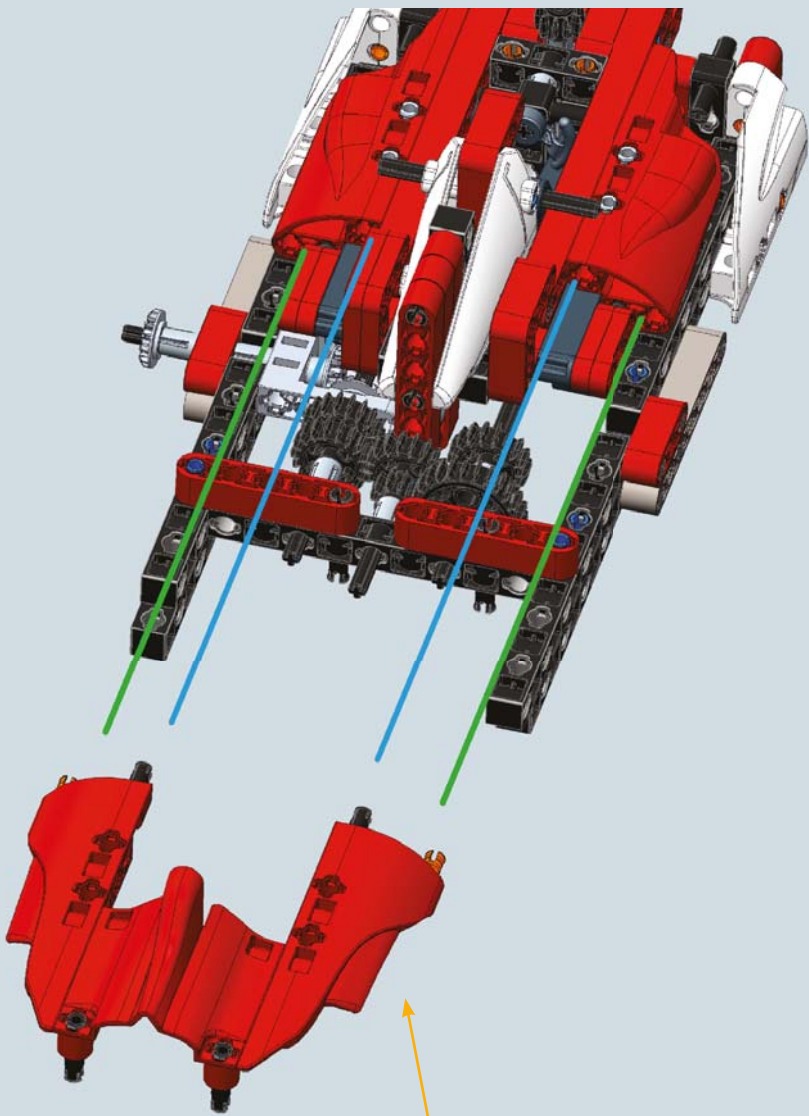
43



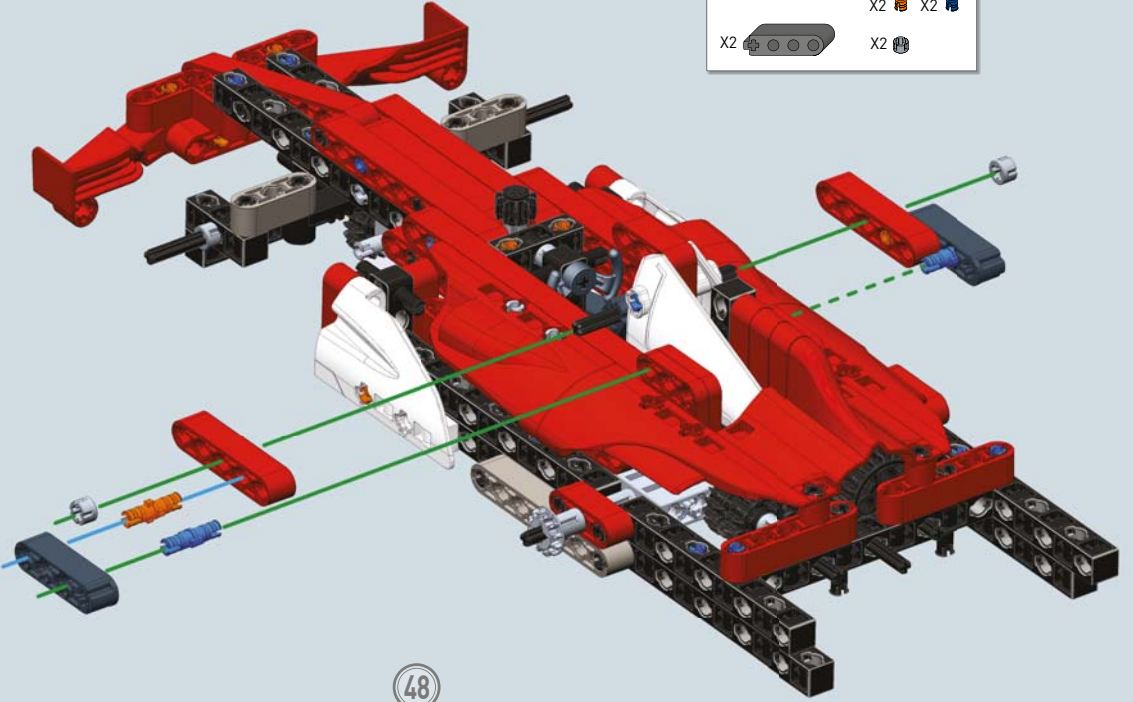
44





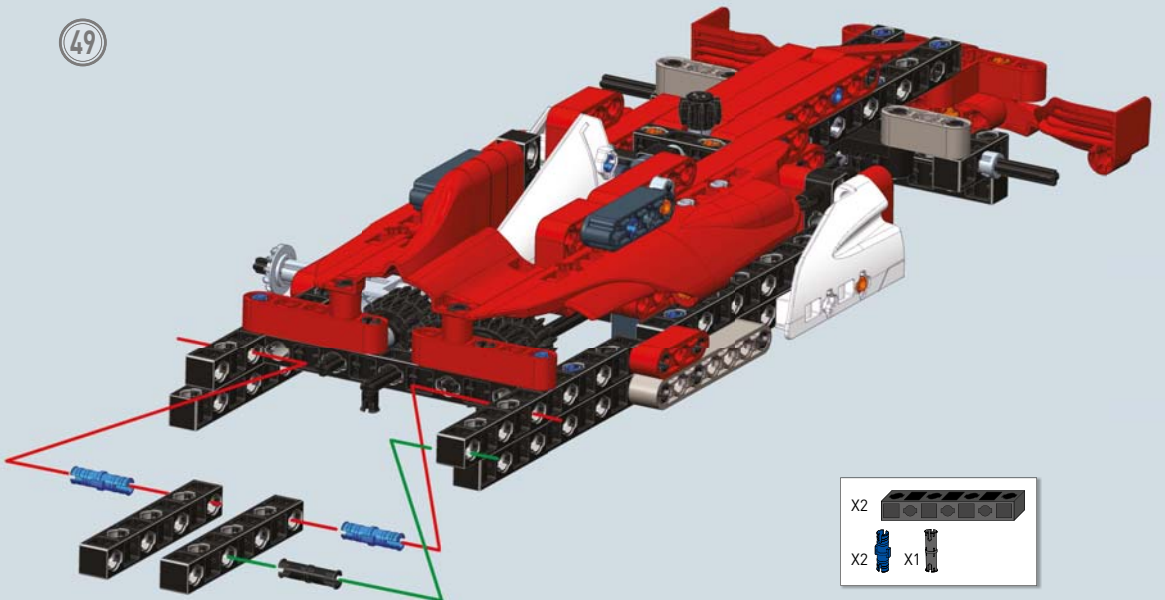


- X2
- X2
- X2
- X2
- X2



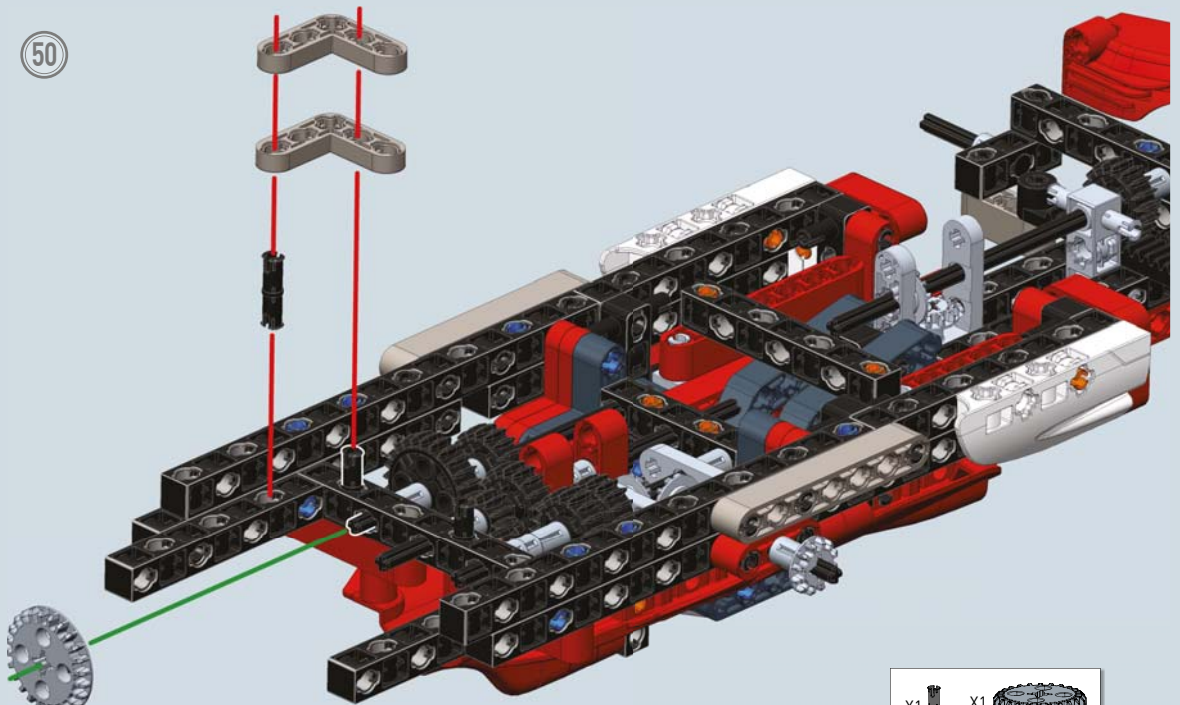
48

49



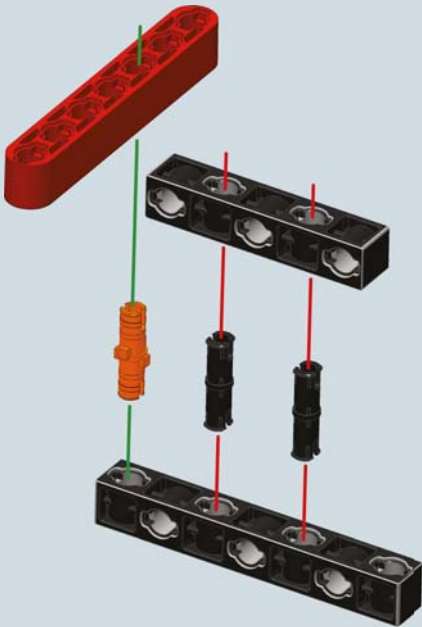
- X2
- X2
- X1

50



24

X1		X1	
X2			

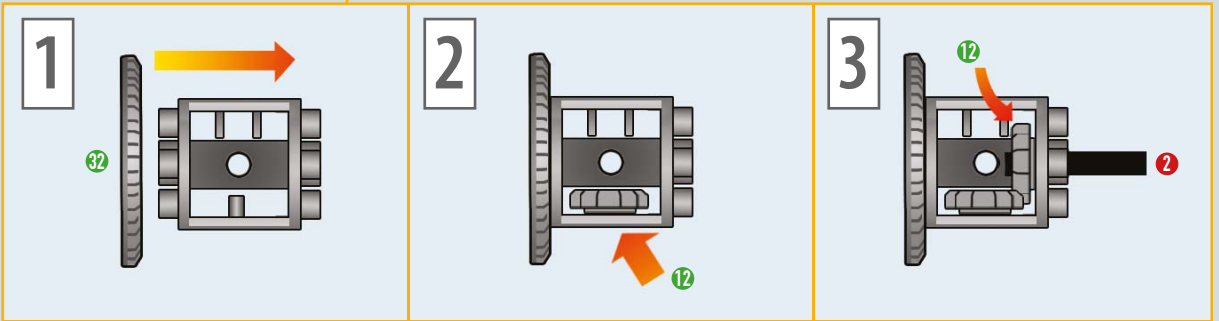
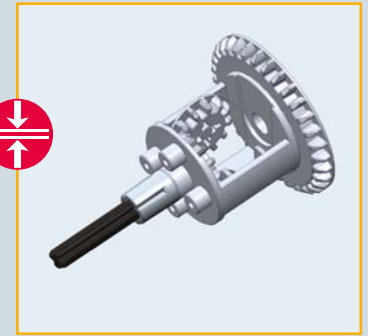
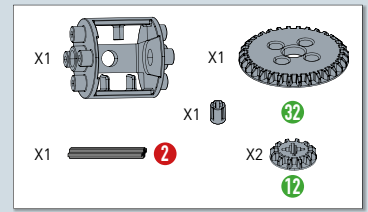
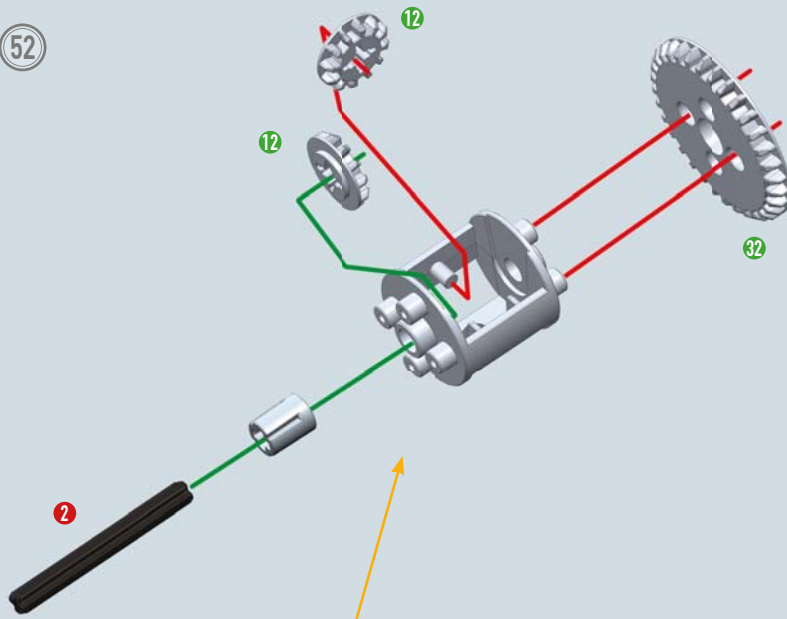


X1		X2	
X1			
X1		X1	

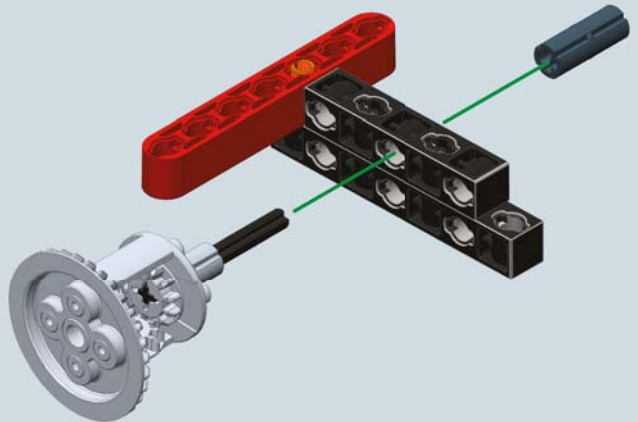
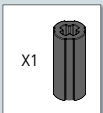
51

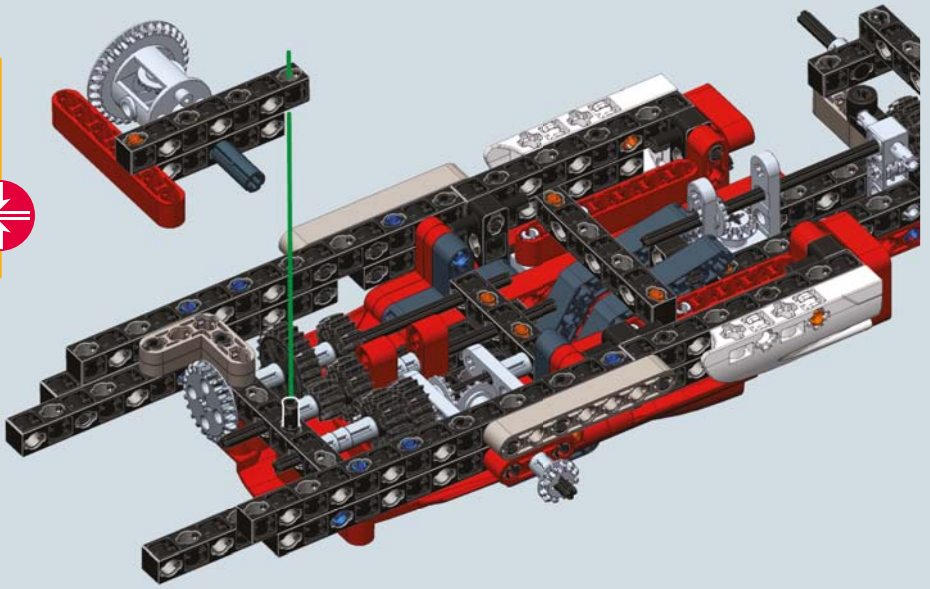
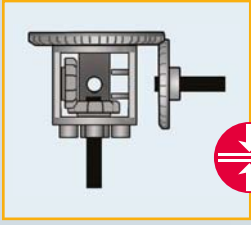


52



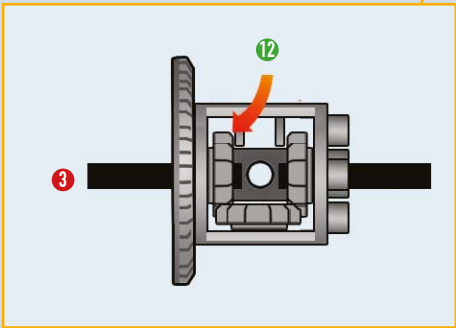
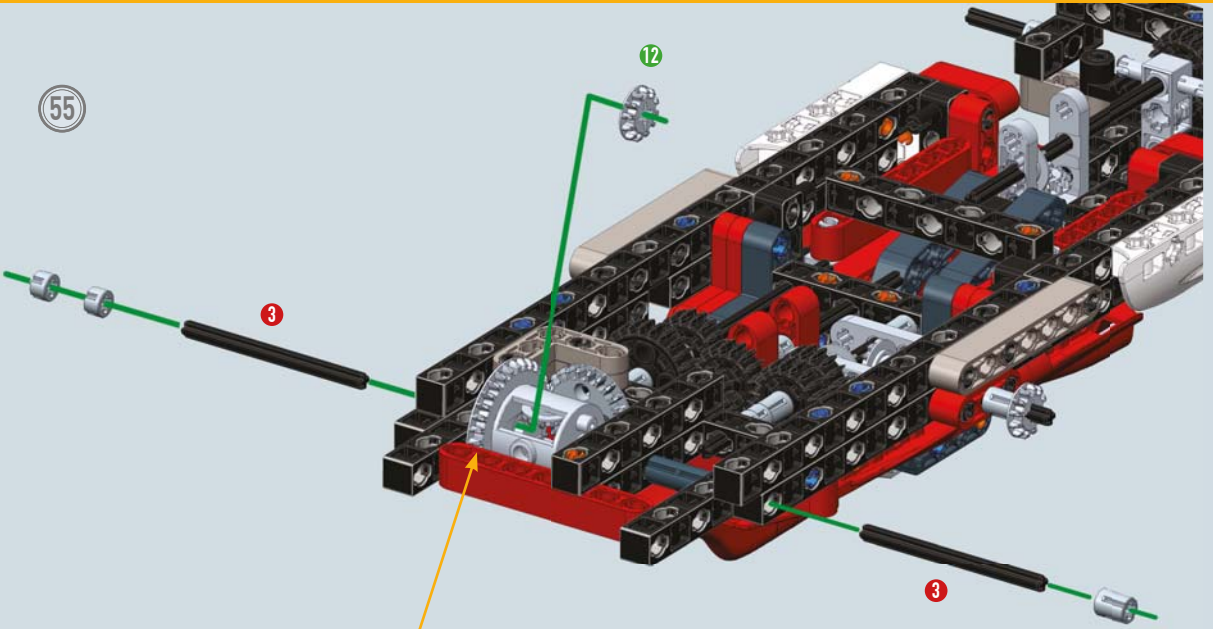
53









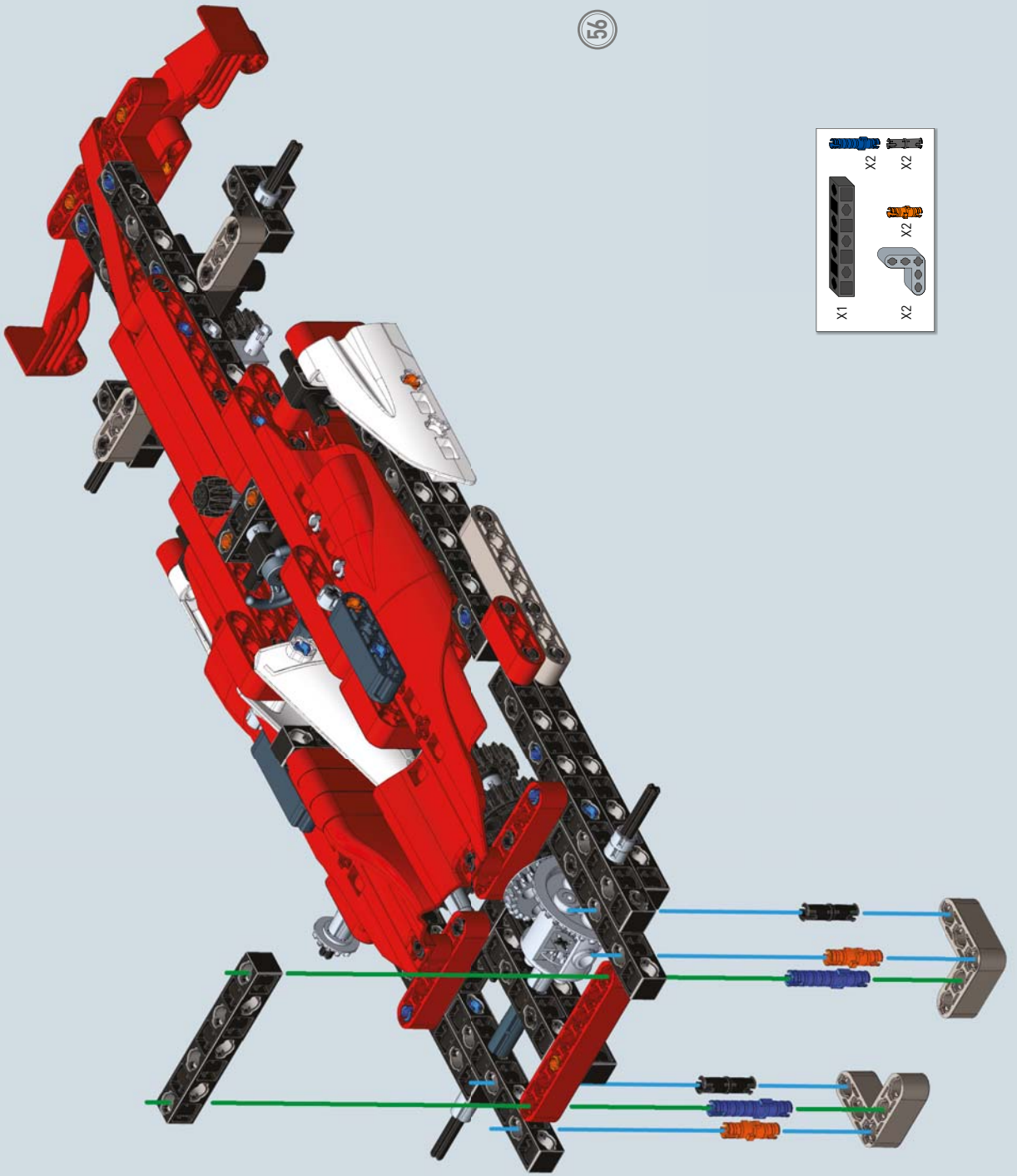
54

55

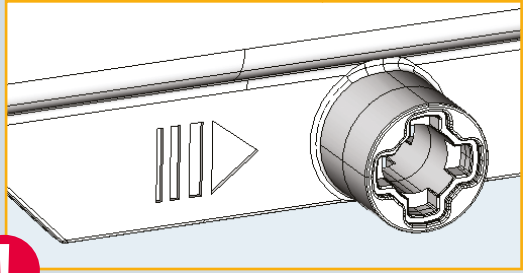
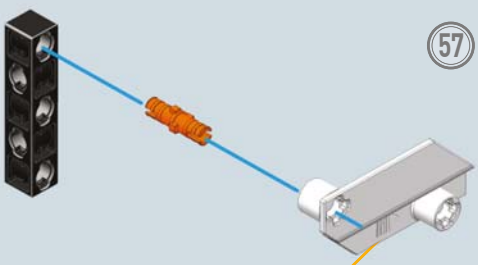


- X2  3
- X2  X1  X1  12

1:1  3

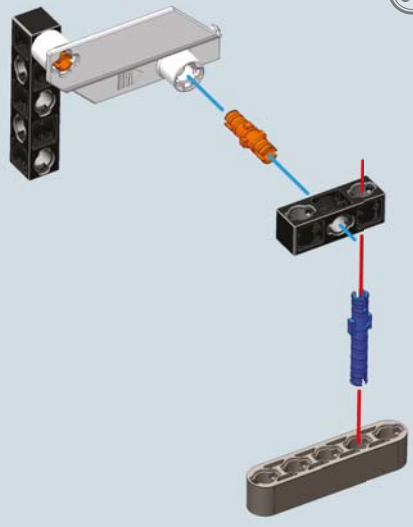


57



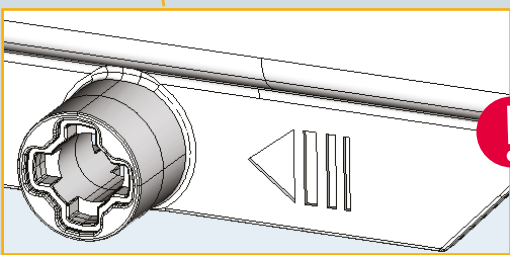
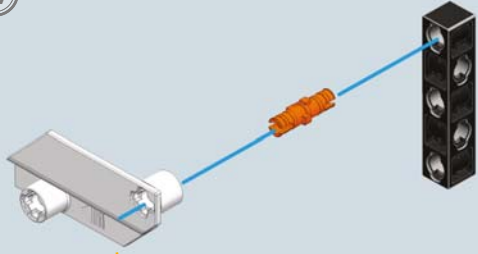
- X1
- X1
- X1

58



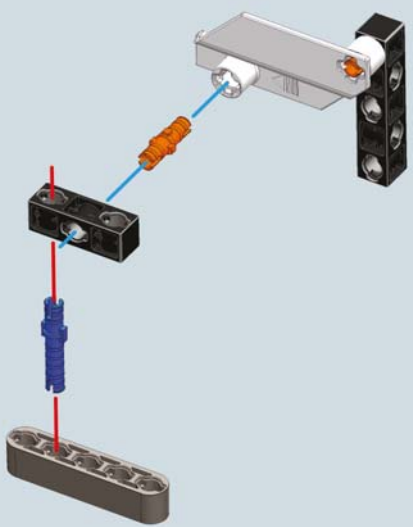
- X1
- X1
- X1
- X1

59

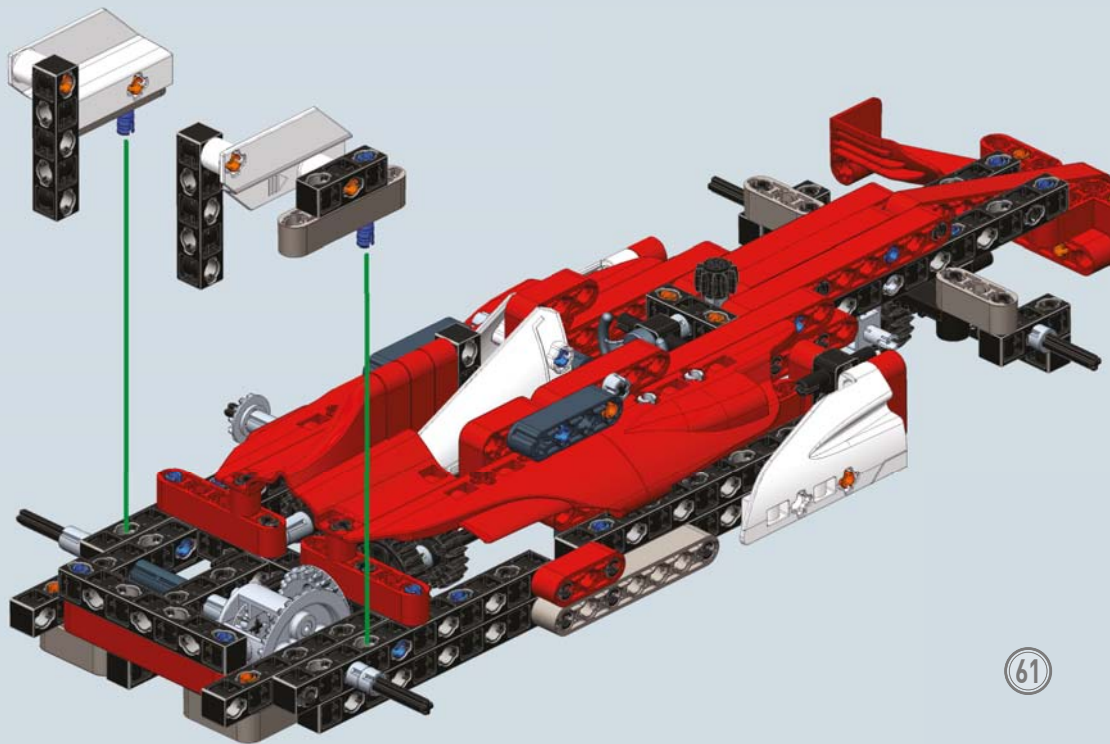


- X1
- X1
- X1

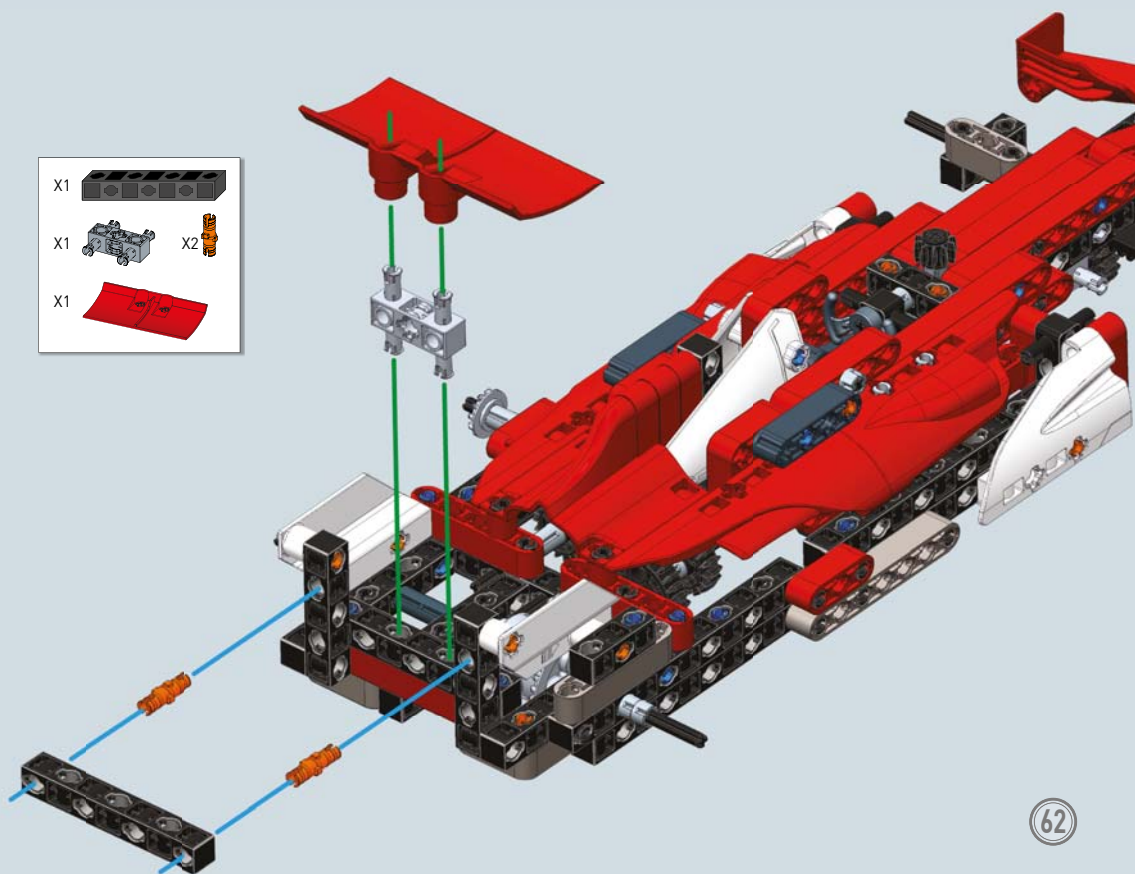
60







- X1
- X1
- X1
- X1

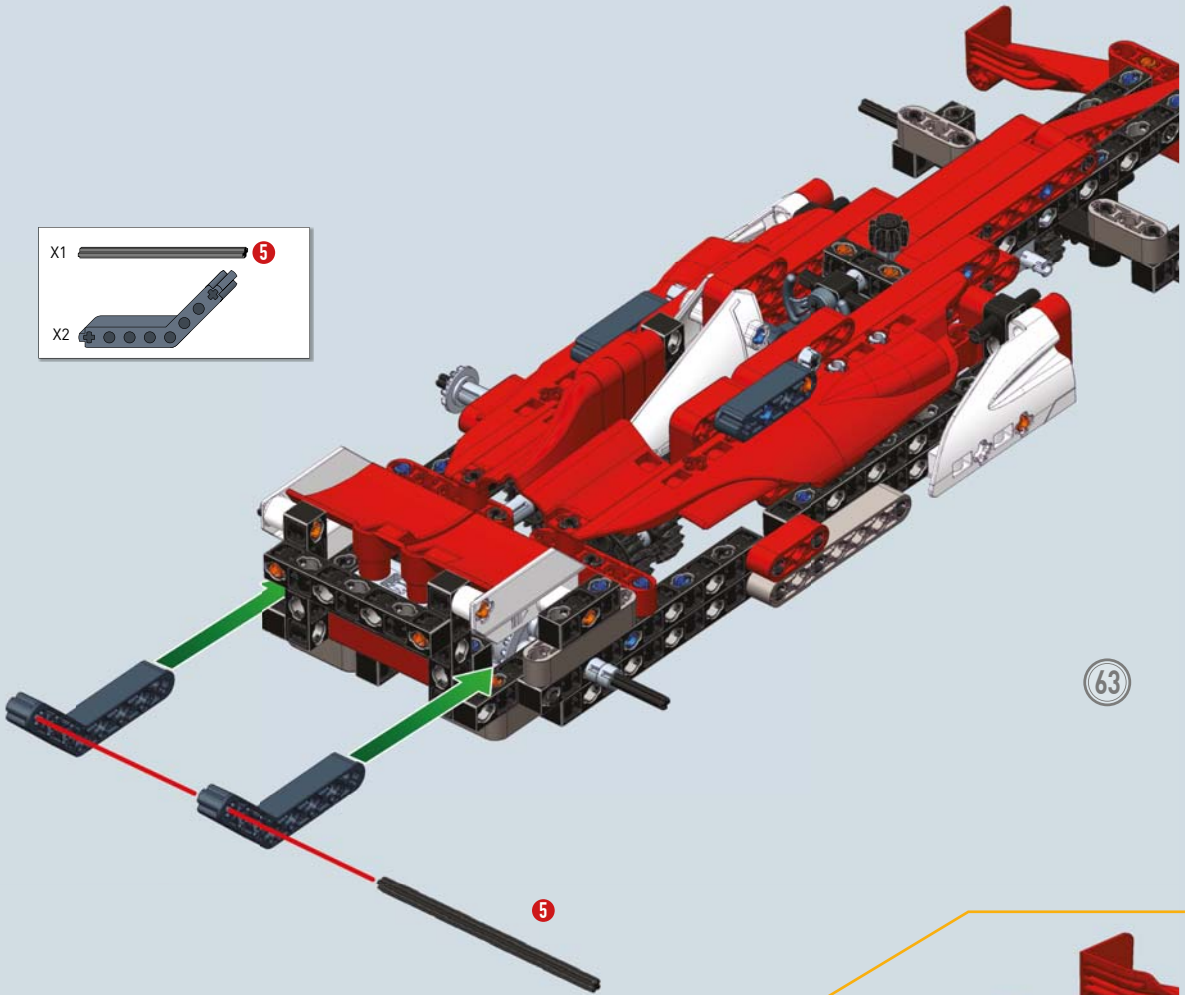
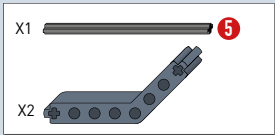


61

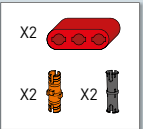
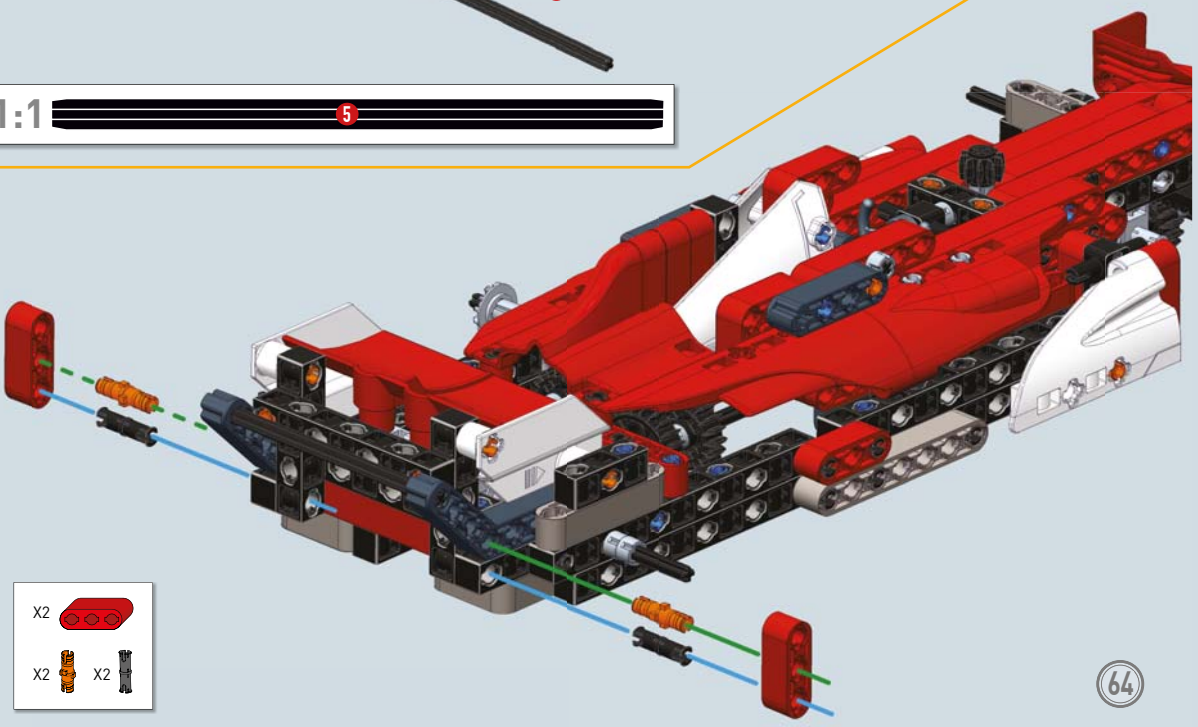


- X1 
- X1  X2 
- X1 

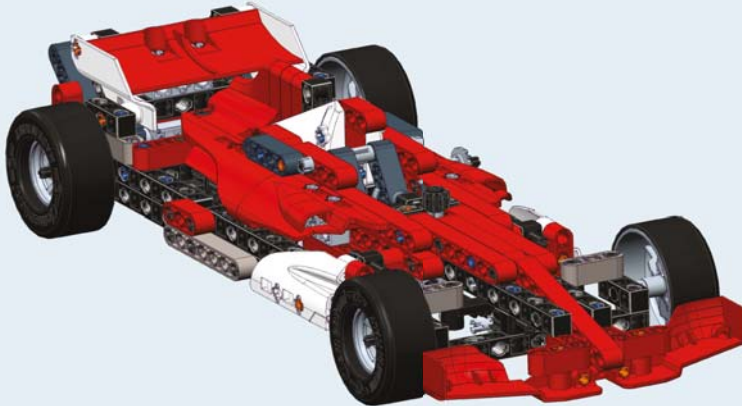
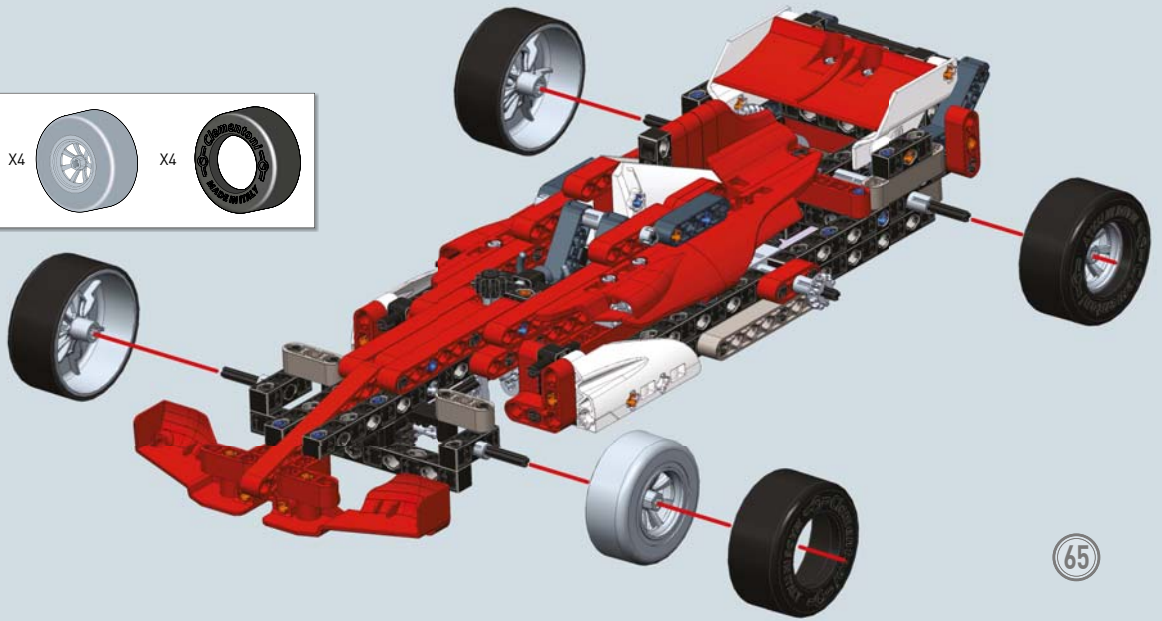
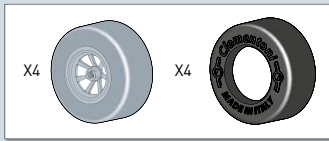
62



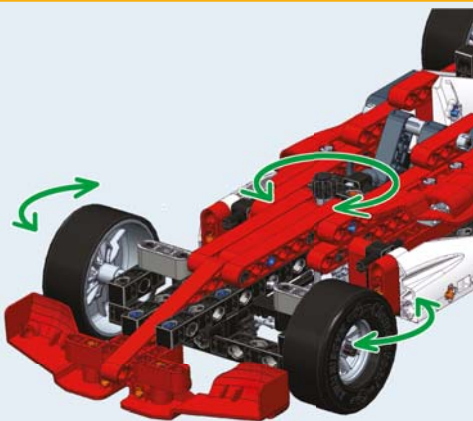
63



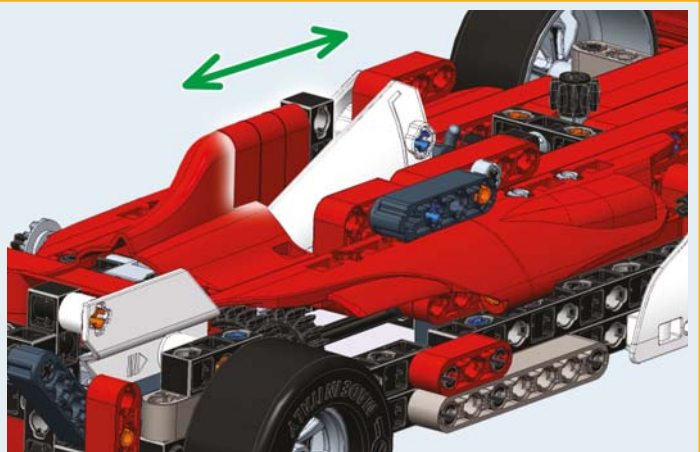
64



Modèle final



Actionnement de la direction



Boîte manuelle à 2 vitesses



**TÉLÉCHARGE L'APPLICATION
GRATUITE POUR RÉALISER
20 MODÈLES
FANTASTIQUES**

**L'appli est compatible avec les dispositifs
ANDROID™, APPLE® et AMAZON®**

Télécharger dans
i'App Store

DISPONIBLE SUR
Google Play

disponible sur
amazon appstore

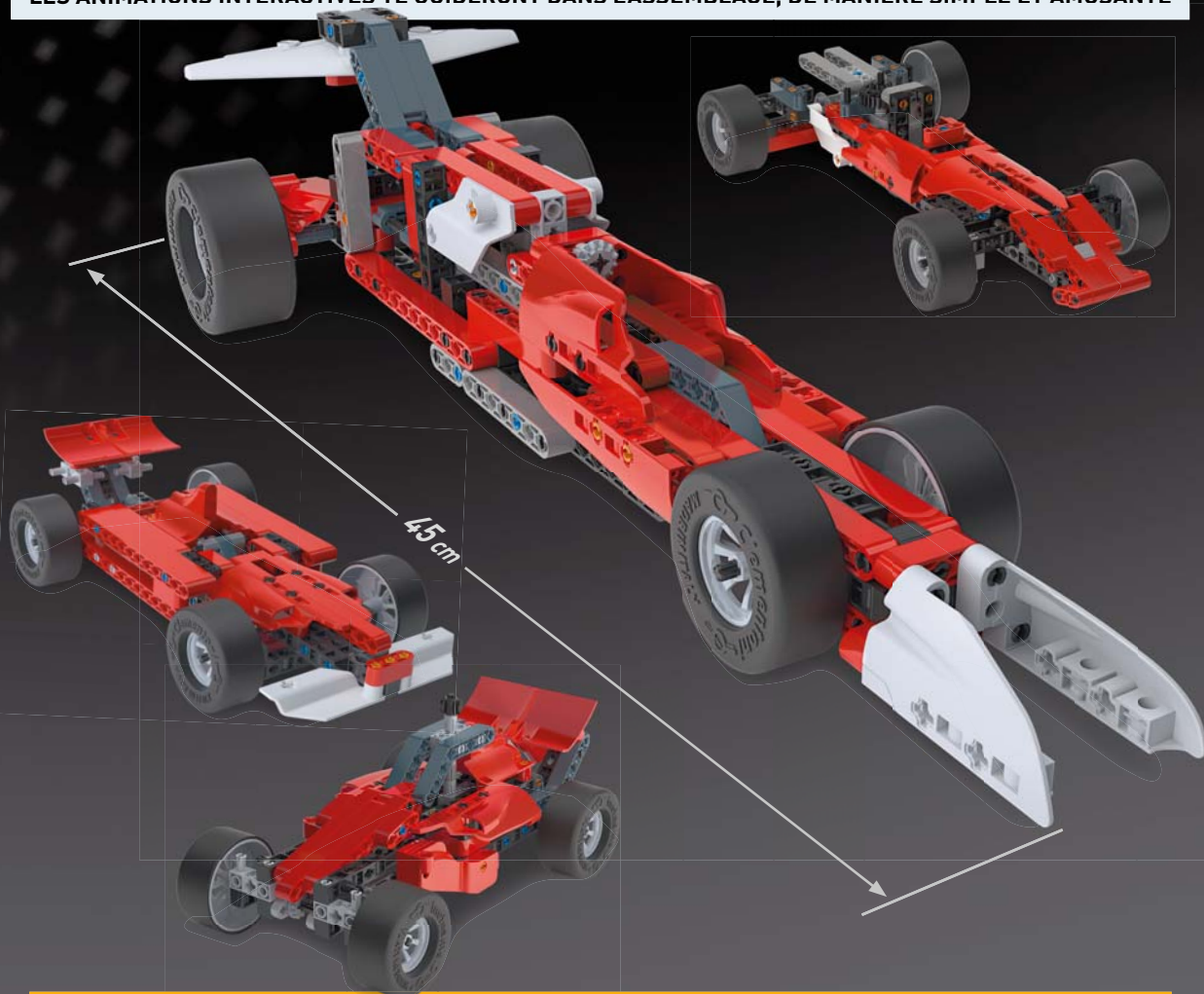
Apple and the Apple logo are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. App Store is a service mark of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries.

Google Play et le logo Google Play sont des marques de Google Inc.

Amazon et les logos associés sont des marques d'Amazon.com, Inc ou de ses affiliés.

**NON COMPATIBLE avec les systèmes
d'exploitation WINDOWS®**

LES ANIMATIONS INTERACTIVES TE GUIDERONT DANS L'ASSEMBLAGE, DE MANIÈRE SIMPLE ET AMUSANTE



**LES INSTRUCTIONS DE TOUS LES MODÈLES ET DES APPLICATIONS
TECHNIQUES PEUVENT AUSSI ÊTRE TÉLÉCHARGÉES AU FORMAT
NUMÉRIQUE SUR LE SITE**

www.monatelierdemecanique.clementoni.com