1

science & jeu TECHNOLOGIC

Mon Atelier de MÉCANIQUE

Constructions 1 à 30

1 - Superposition de deux barres
2 - Superposition de barres avec deux goujons
3 - Jonction de barres
4 - Superposition de trois barres
5 - Superposition perpendiculaire de barres
6 - Superposition avec une barre à angle
7 - Construis un carré avec les barres
8 - Superposition de quatre barres
9 - Construis un parallélépipède
10 - Un pont en quelques pièces
11 - Les roues dentées avec une tige
12 - Utilisation des galets
13 - Construis un levier du 1er genre : tenailles
14 - Construis un levier du 2e genre : casse-noix
15 - Construis un levier du 2e genre : brouette
16 - Construis un levier du 3e genre : pince
17 - Construis le point d'appui des leviers et la charge
18 - Assemble et teste un levier inter-résistant
19 - Assemble et teste un levier inter-appui
20 - Assemble et teste un levier inter-moteur
21 - Assemble une balance
22 - Construis une balançoire à bascule et teste-la
23 - Assemble le banc d'essai pour la rotation inverse
24 - Construis et teste la rotation directe
25 - Assemble et teste le mouvement alternatif
26 - Construis et observe une rotation à angle droit
27 - Assemble une transmission verticale
28 - Construis une transmission verticale-horizontale
29 - Une ancienne machine de guerre : le bélier
30 - Construis une catapulte

V32779

AVERTISSEMENT !

Uniquement pour enfants de plus de 8 ans. Les instructions destinées aux adultes sont incluses et elles doivent être respectées.

AVERTISSEMENT

Afin d'assurer le bon fonctionnement du moteur électrique, une petite quantité de lubrifiant a été utilisée lors de sa fabrication. Cette substance peut fondre à des températures élevées.
Si le moteur inclus dans cette boîte devient sale en raison de la fonte du lubrifiant, vous pouvez le nettoyer simplement à l'aide d'un chiffon.
Le lubrifiant utilisé n'est ni toxique ni dangereux.

Livret à lire et à conserver pour de futures références.

FABRICANT : Clementoni S.p.A.
Zona Industriale Fontenoce s.n.c.
62019 Recanati (MC) - Italy
Tel. : +39 071 75811 - Fax : +39 071 7581234
www.clementoni.com

FILIALE FRANCE : Clementoni France
Les Impressionnistes
24, rue de l'Europe - Bâtiment 7B - 44240 La Chapelle sur Erdre
Tél. : +33 (0)2-40-72-60-60 - Fax : +33 (0)2-40-72-60-65
www.clementoni.fr

Clementoni®

INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX ADULTES CHARGÉS DE LA SURVEILLANCE : ce jeu convient à des enfants à partir de 8 ans. La présence d'un adulte est souhaitable pendant l'assemblage de l'instrument, la manipulation et l'installation des composants électriques.

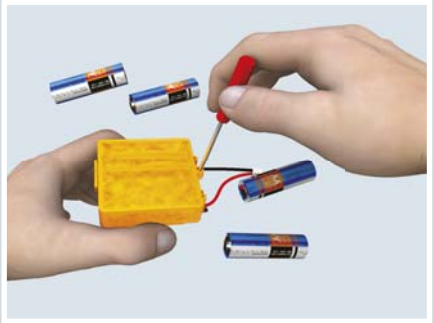
RETRAIT ET INSTALLATION DES PILES

Assurez-vous que l'appareil est éteint.

1. Utilisez un tournevis universel pour dévisser la vis fixant le couvercle du compartiment des piles.
2. Retirez les piles usagées.
3. Insérez les piles neuves (4 x 1,5 V AA/LR6) selon le signe de polarité indiqué dans le compartiment.
4. Les piles doivent être installées par un adulte.
5. Refermez le couvercle du compartiment en serrant la vis.
6. Assurez-vous que l'appareil fonctionne.

COMMENT INSTALLER LES PILES

Demande de l'aide à un adulte !



Alimentation : DC 6V
Piles : 4 x 1,5 V AA/LR6
Les piles ne sont pas incluses.

Autres recommandations :

- Les piles sont dangereuses parce qu'elles pourraient être avalées, par conséquent, les conserver hors de portée des enfants.
- Si le jeu reste inutilisé pendant une période prolongée, retirer les piles.
- Ne pas essayer d'ouvrir les piles.
- Ne pas jeter les piles au feu.

CONSIGNES POUR UNE UTILISATION CORRECTE DES JOUETS CONTENANT DES PILES

ATTENTION !

- Les piles doivent être installées par un adulte.
- Les piles doivent être insérées en respectant la polarité + et – indiquée sur les piles elles-mêmes.
- Les piles usagées doivent être enlevées du jouet.
- Il ne faut pas mettre en court-circuit les bornes d'alimentation.
- Ne pas toucher, de quelque manière que ce soit, les contacts situés a l'intérieur du boîtier afin d'éviter tout court-circuit.
- Les piles rechargeables doivent être retirées avant d'être rechargées, n'effectuer la recharge que sous la supervision d'un adulte.
- Il ne faut pas recharger des piles non rechargeables.
- Il ne faut pas mélanger différents types de piles ou des piles neuves et usagées.

CONSIGNES D'ELIMINATION DES PILES

Le symbole signifie que les piles déchargées doivent être éliminées en respectant les normes environnementales en vigueur. Les symboles chimiques relatifs au mercure (Hg), au cadmium (Cd) et/ou au plomb (Pb) qui apparaissent en dessous du symbole de la poubelle barrée indiquent la présence dans la pile d'un pourcentage considérable de la substance indiquée. Ces substances sont très nocives pour l'environnement et pour la santé humaine. L'élimination correcte des piles permet non seulement d'isoler et de soumettre les substances nocives à un traitement ciblé mais aussi de recycler les matières premières de valeur et de diminuer ainsi les effets négatifs sur les personnes et sur l'environnement. Jeter les piles épuisées en décharge ou dans l'environnement augmente considérablement le risque de pollution des eaux. Aux termes de la Directive européenne 2013/56/UE, il est interdit d'éliminer les piles et les accumulateurs comme des déchets urbains et les consommateurs sont tenus de participer au ramassage et au tri sélectif de façon à faciliter leur traitement et leur recyclage.

COMMENT ÉLIMINER LES PILES :

- Avant de jeter les piles, les décharger complètement en faisant fonctionner l'appareil jusqu'à leur épuisement.
- Retirer les piles de l'appareil avant de les éliminer.
- Jeter les piles dans les conteneurs prévus à cet effet conformément aux réglementations en vigueur ou les remettre à un centre de ramassage agréé ou au point de vente où l'achat a eu lieu. La restitution est gratuite !
- Des sanctions sont prévues en cas d'élimination abusive.

INSTRUCTIONS POUR L'ÉLIMINATION D'APPAREILS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES SOUMIS AU TRI SÉLECTIF.

IMPORTANT ! Le symbole de la poubelle barrée indique que dans les pays de l'Union européenne (Dir. 2012/19/UE) et dans ceux qui adoptent des systèmes de tri sélectif, tous les composants du produit portant ce symbole (ou indiqué de cette façon dans les instructions de jeu) doivent obligatoirement faire l'objet d'un tri sélectif à la fin de leur cycle de vie. Il est interdit de jeter ces composants comme déchets urbains mélangés.

COMMENT ÉLIMINER LES EEE :

- Il est obligatoire de collecter séparément les composants marqués du symbole et de les remettre à des centres spécialisés de collecte créés à cet effet ou, si cela est permis, de restituer le produit dont vous souhaitez vous défaire au vendeur au moment de l'achat d'un produit analogue ou à titre gratuit si les dimensions extérieures du composant sont inférieures à 25 cm.
- Les utilisateurs du produit jouent un rôle déterminant pour favoriser l'élimination correcte des équipements électriques et électroniques arrivés en fin de vie. Il est donc important que chaque utilisateur soit conscient de son rôle et jette toujours les déchets électriques/électroniques conformément à la réglementation en vigueur, en contribuant ainsi à leur gestion correcte et en favorisant leur réutilisation, recyclage et/ou récupération.

ATTENTION !

- Les composants portant le symbole contiennent des substances nocives pour l'environnement et la santé humaine, il est par conséquent interdit de les jeter comme déchet urbain mélangé ou avec les autres déchets ménagers. Une élimination incorrecte peut provoquer des dommages à l'environnement et est sanctionnée par la loi.
- L'usage impropre de tels composants est interdit. Il est particulièrement interdit de démonter les composants électriques et électroniques du jeu et de l'utiliser s'il est endommagé. De tels actes pourraient nuire à la santé.

  N.B.Les indications ci-dessus concernent exclusivement les composants du jeu marqués (ou ainsi indiqués dans la documentation) du symbole .

Les autres composants du jeu (fiches, accessoires, etc.) et l'emballage ne sont pas sujets aux indications susmentionnées et ils doivent être éliminés selon les modalités prévues par les normes en vigueur. Ces autres composants ne doivent pas être remis aux centres de ramassage des équipements électriques et électroniques ou restitués au revendeur au moment de l'achat d'un nouveau produit.

Les usagers privés (non professionnels) sont invités à contacter leur vendeur, les administrations publiques préposées au traitement des déchets ou le Service Clientèle de **CLEMENTONI S.p.A. (Tel.+39 071 75811; fax +39 071 7581234; e-mail : info@clementoni.it** pour toute information concernant l'élimination appropriée du produit.

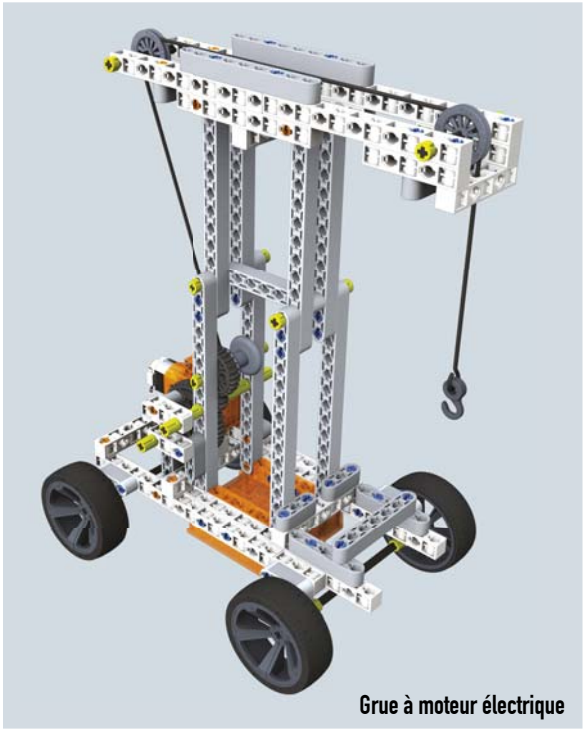
Clementoni Inscription au Registre des producteurs d'appareils électriques ou électroniques : 411124852.

PRÉSENTATION

Ce coffret scientifique intitulé **MON ATELIER DE MÉCANIQUE** est un jeu de constructions qui permet aux enfants et jeunes adolescents de réaliser des machines en tout genre. Tu pourras construire des modèles réduits simples à assembler comme des tenailles, des pinces, des brouettes, et plus compliqués tels que des automobiles, des grues avec des moteurs électriques. La notice illustrée est constituée de trois parties et décrit plusieurs phases d'assemblage de chaque modèle réduit.
Elle doit être consultée en commençant par la 1er partie, puis en passant à la 2e et à la 3e.

Un levier du 1er genre : les tenailles

Automobile à boîte de vitesses mécanique et moteur électrique



Grue à moteur électrique

L'enfant est stimulé par son imagination, qui l'incite à inventer de nouvelles associations pour construire des modèles réduits très réalistes en respectant les principes de la physique et de la mécanique.
Ces activités lui permettent de développer ses capacités visuo-spatiales pour un rapport correct avec l'environnement et le monde qui l'entoure.
L'esprit tente de se représenter par l'imagination, les rapports et les distances des parties qui n'ont pas encore été créées, contribuant au développement de la créativité de l'enfant.

Les activités à réaliser possèdent différents niveaux de difficulté adaptés à des enfants à partir de 7-8 ans, tenant compte des caractéristiques particulières et des aptitudes de chacun.

SOMMAIRE

Consignes de sécurité	page 2
Indications pour une utilisation correcte des jeux fonctionnant avec des piles remplaçables	page 2
Présentation du coffret	page 4
Liste des pièces	page 5
Comment les pièces sont-elles faites	page 5
Caractéristiques des éléments du coffret	page 5
Activités	page 7

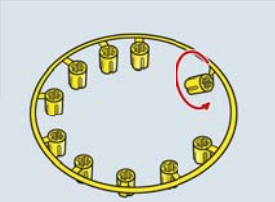
LISTE DES PIÈCES

Barre double	15 trous	qté 4
Barre double	11 trous	qté 4
Barre double	9 trous	qté 4
Barre double	7 trous	qté 4
Barre double	5 trous	qté 4
Barre double	3 trous	qté 4
Barre avec pivots		qté 4
Barre avec goujon		qté 4
Module de transmission		qté 2
Barre simple	15 trous	qté 4
Barre simple	13 trous	qté 4
Barre simple	9 trous	qté 4
Barre simple	7 trous	qté 4
Barre simple	5 trous	qté 4
Barre simple	3 trous	qté 4
Module à angle (haut)		qté 4
Module à angle (bas)		qté 2
Goujon court simple		qté 32
Goujon long simple		qté 32
Goujon court double		qté 32
Anneau long		qté 24
Anneau court		qté 24
Tige 1	longue 2,7 cm	qté 2
Tige 2	longue 3,6 cm	qté 4
Tige 3	longue 5,4 cm	qté 10
Tige 4	longue 7,2 cm	qté 2
Tige 5	longue 8,1 cm	qté 2
Tige 6	longue 11,7 cm	qté 2

Roue dentée à 10 dents	qté 1
Roue dentée à 18 dents	qté 5
Roue dentée à 26 dents	qté 1
Roue dentée à 41 dents	qté 1
Enrouleur de fil	qté 1
Galet	qté 4
Crochet	qté 1
Manivelle	qté 2
Volant	qté 1
Jante	qté 4
Pneu grand format	qté 4
Carrosserie auto	qté 2
Corde (fil long 150 cm)	qté 1
Moteur électrique	qté 1
Boîtier de batteries	qté 1
Élastique	qté 3
Pneu petit format (pour galet)	qté 4
Crémaillère	qté 1

ACTIVITÉS

Avant de commencer ta construction, observe bien les composants du coffret !
Demande de l'aide à un adulte en cas de difficulté.



MISE EN GARDE !

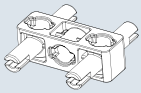
- Pour détacher correctement les composants de leur support, il faut faire tourner chaque petit élément sur lui-même à la main au lieu de l'arracher.
- En unissant les tiges aux différents composants comme par exemple les anneaux, roues dentées etc., tu peux vérifier par toi-même le degré de résistance et de tenue. Tu pourras adapter la tenue en modifiant la position d'entrée de la tige dans le trou du composant.

ATTENTION ! Dans les phases d'assemblage, les différentes icônes indiqueront quand il faudra tourner le modèle, serrer les pièces, utiliser la barre avec pivots ou la barre avec goujons.

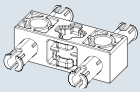
- Légende :

Explication : tourner le modèle réduit.

Explication : les éléments ont été serrés.

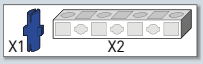


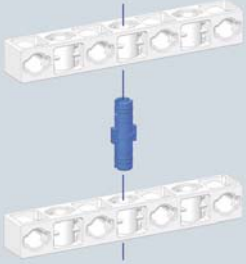
Barre avec pivots



Barre avec goujon

1 Superposition de deux barres

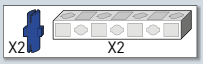


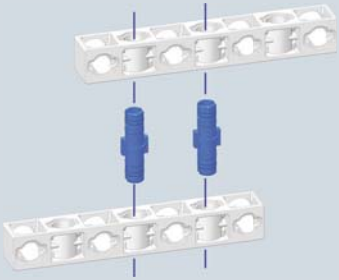


Barres assemblées

2 Superposition de barres avec deux goujons

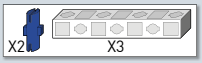
Avec deux goujons, la construction est bien solide !

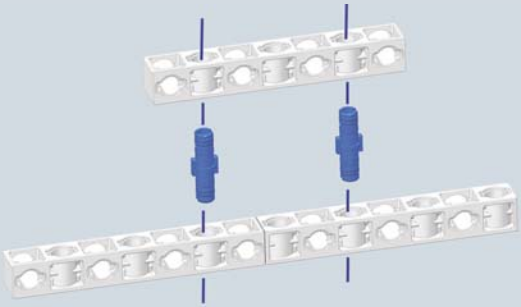




Barres assemblées

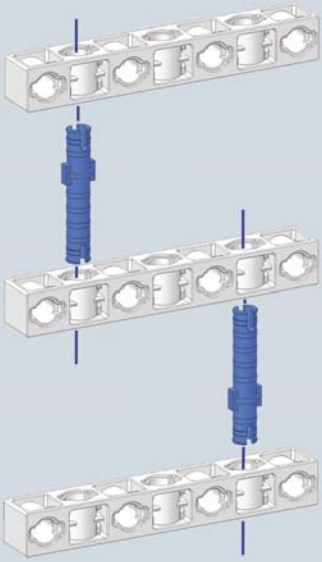
3 Jonction de barres



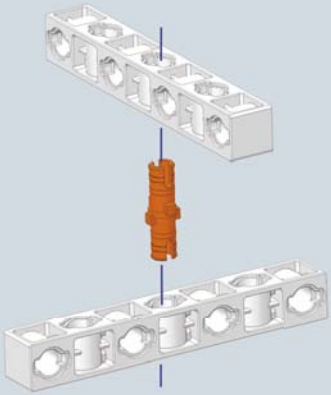


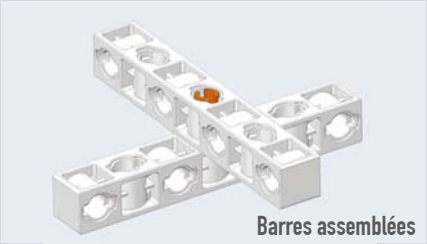
Barres assemblées

4 Superposition de trois barres

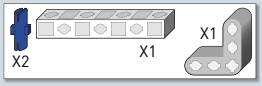


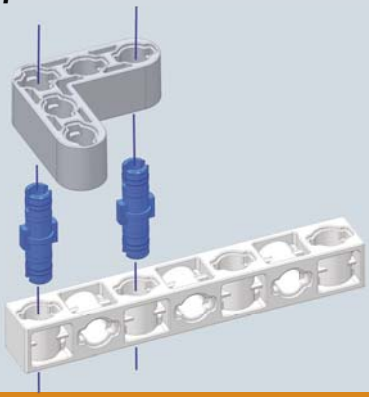
5 Superposition perpendiculaire de barres

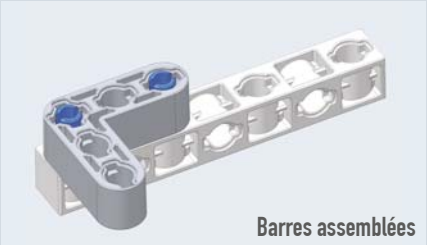




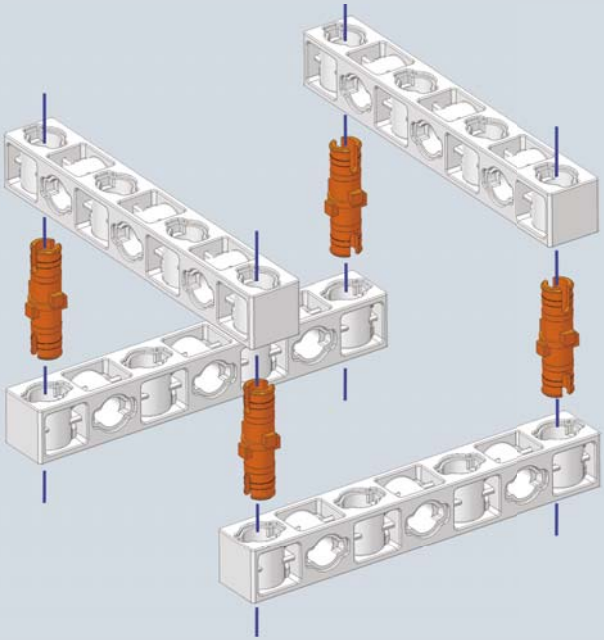
6 Superposition avec une barre à angle

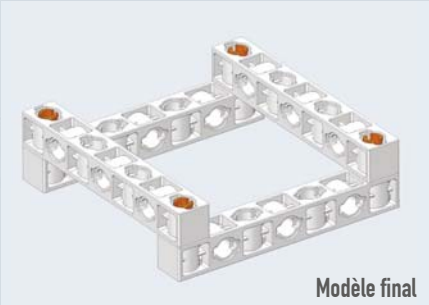




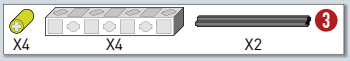


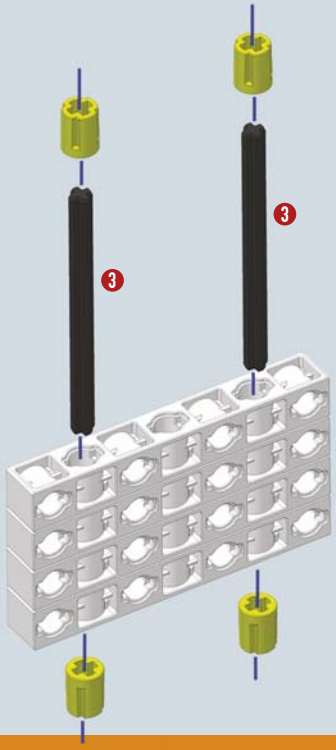
7 Construis un carré avec les barres

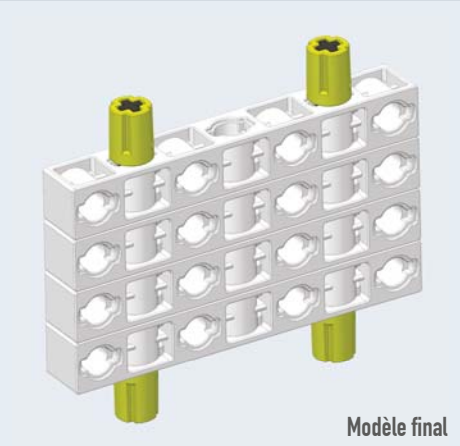




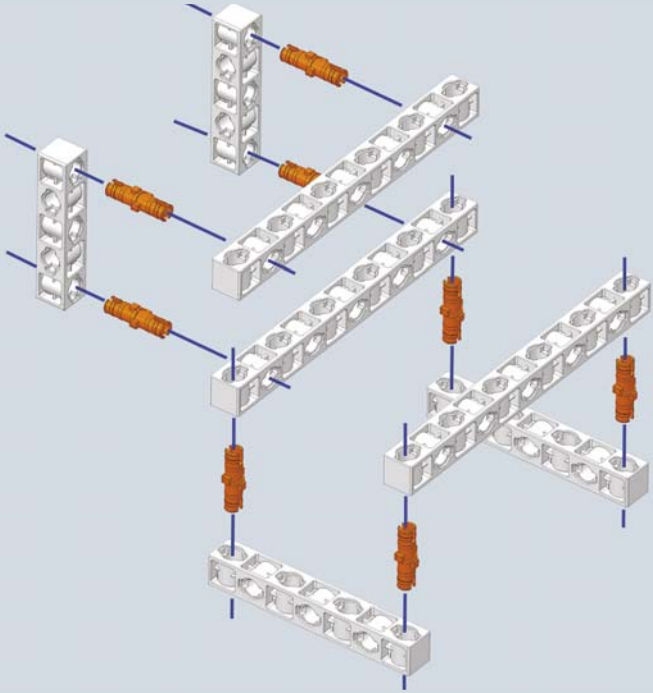
8 Superposition de quatre barres



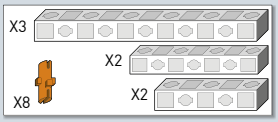


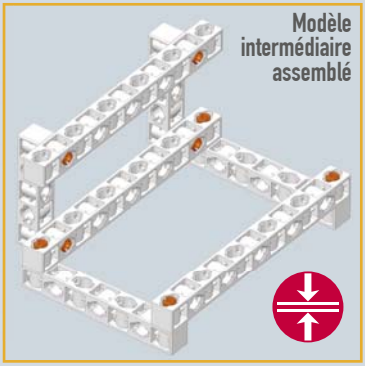


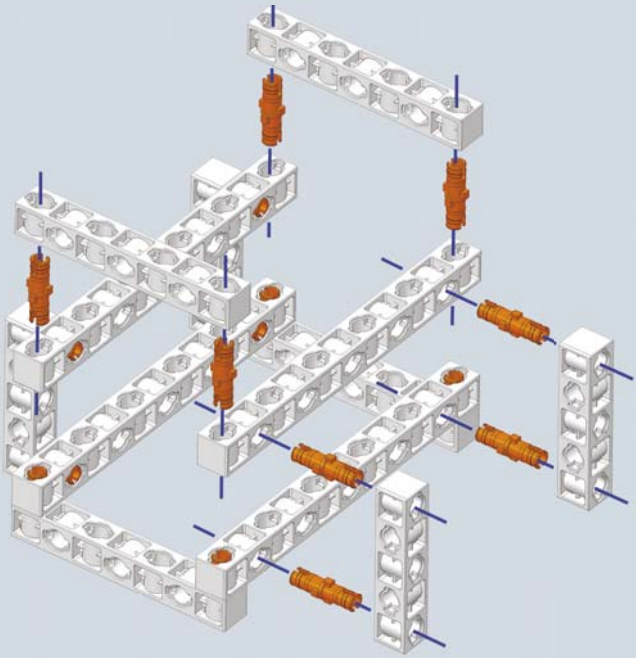
9 Construis un parallélépipède



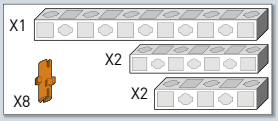
1

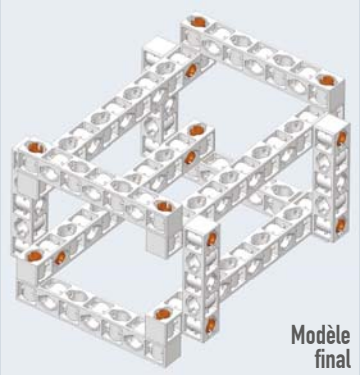




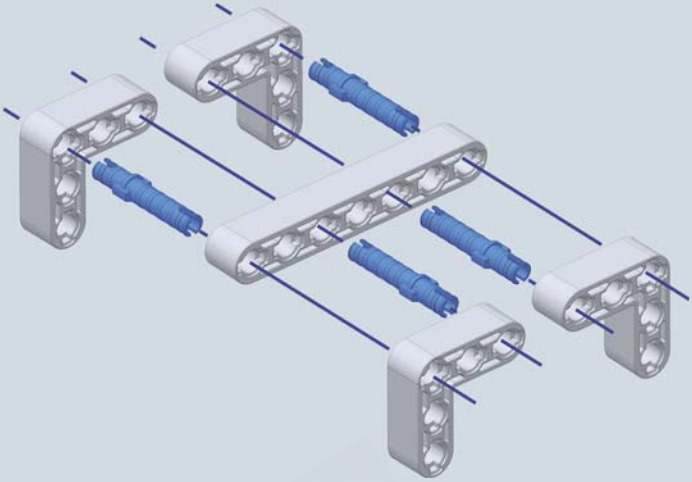


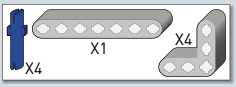
2

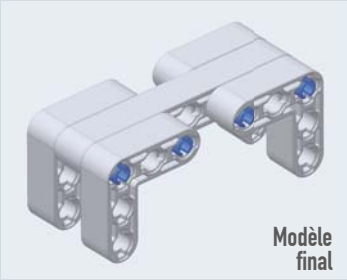




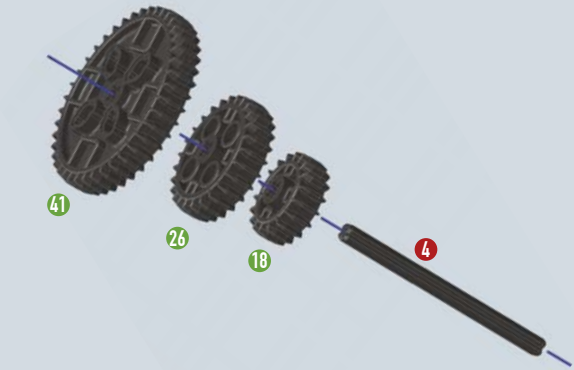
10 Un pont en quelques pièces

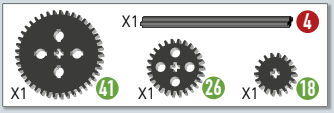


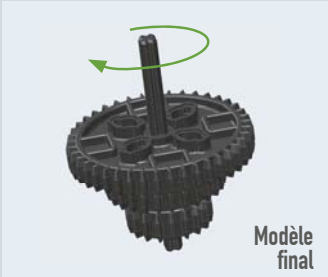




11 Les roues dentées avec une tige





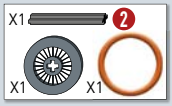


Tu peux l'utiliser comme une toupie !

12 Utilisation des galets

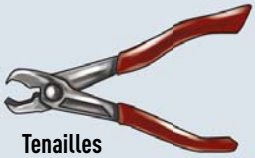
Le galet et la corde forment une poulie.

Le galet et la jante en caoutchouc se transforment en roue.

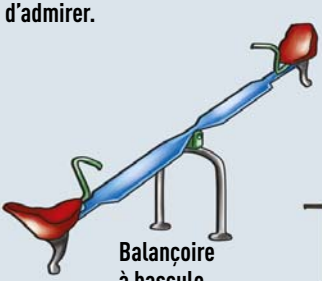


Dès l'antiquité, certains de ces dispositifs ont permis à l'homme d'accroître sa force et de réaliser des travaux particuliers, voire même des ouvrages grandioses qu'il est toujours possible d'admirer.

Brouette


Tenailles

Casse-noix


Balançoire à bascule

Balance

Poulie

Une machine simple est un instrument qui permet d'équilibrer et de dépasser la **RÉSISTANCE** (poids, force résistante = **R**) avec la **PUISSANCE** (force de l'homme = **P**).

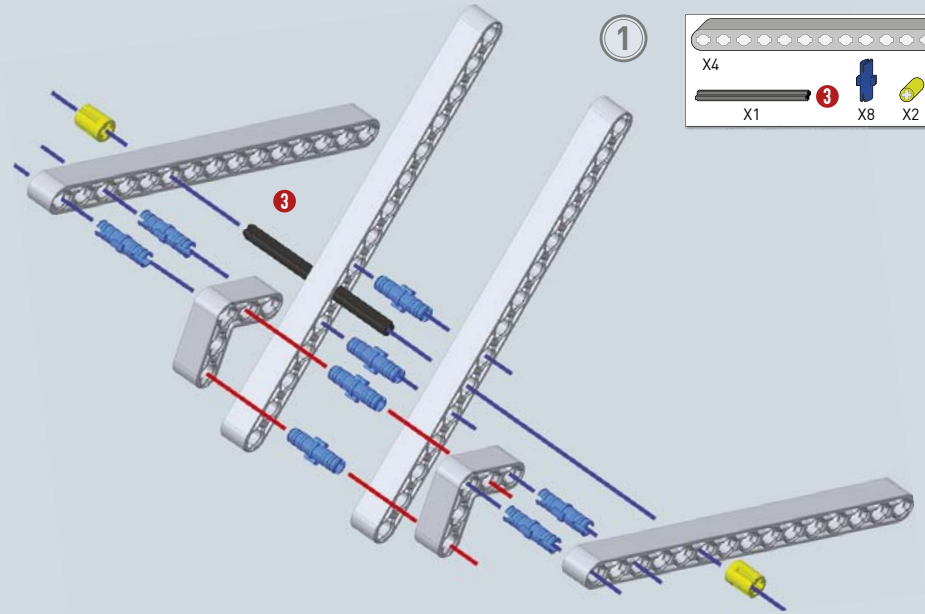
LEVIERS

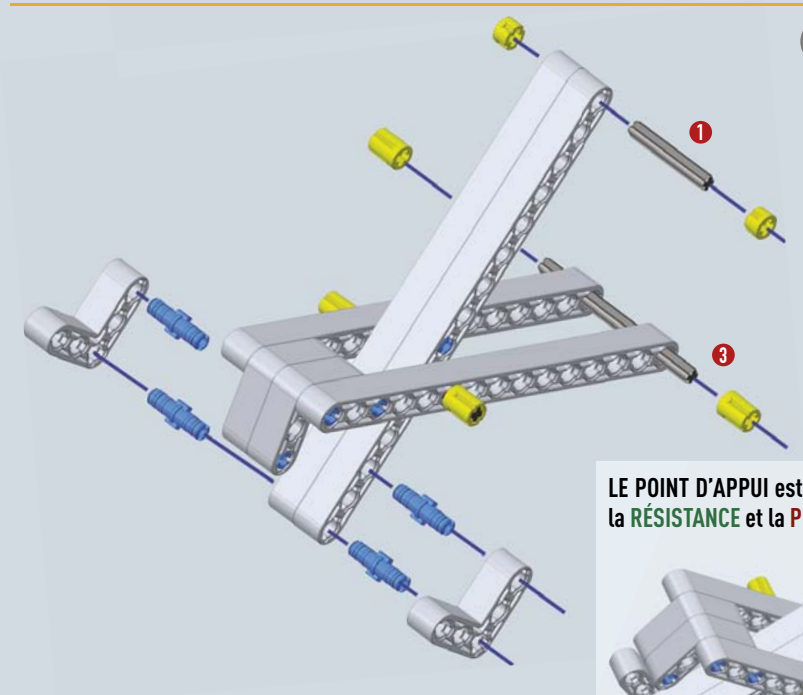
Le levier est une machine simple formée d'une tige rigide qui peut tourner autour d'un point fixe appelé pivot ou point d'appui.

RÉSISTANCE **POINT D'APPUI** **PUISSANCE**

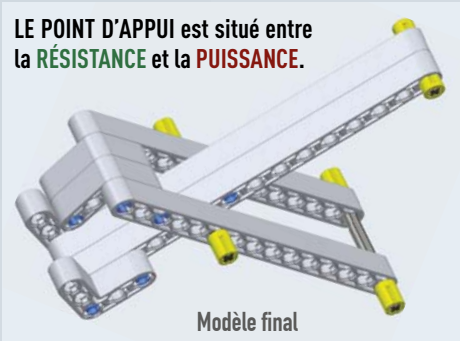
- Des couples de leviers respectent également ce principe.
- Les leviers sont classés en fonction de la position relative de **PUISSANCE**, **RÉSISTANCE** et POINT D'APPUI.

13 Construis un levier du 1er genre : tenailles





LE POINT D'APPUI est situé entre la RÉSISTANCE et la PUISSANCE.

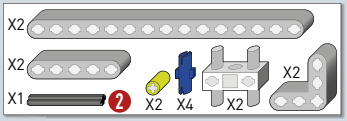


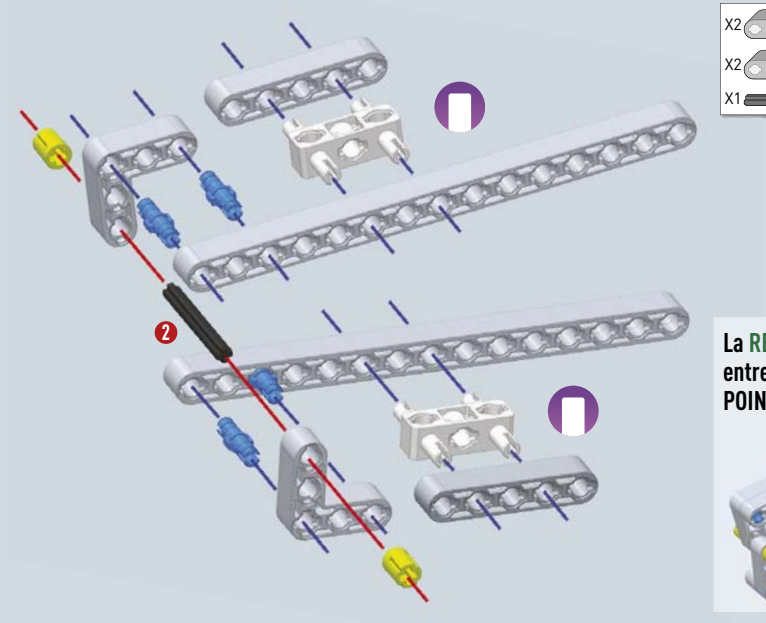
Modèle final

1:1 1

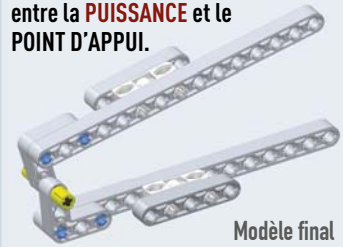
1:1 3

14 Construis un levier du 2e genre : casse-noix



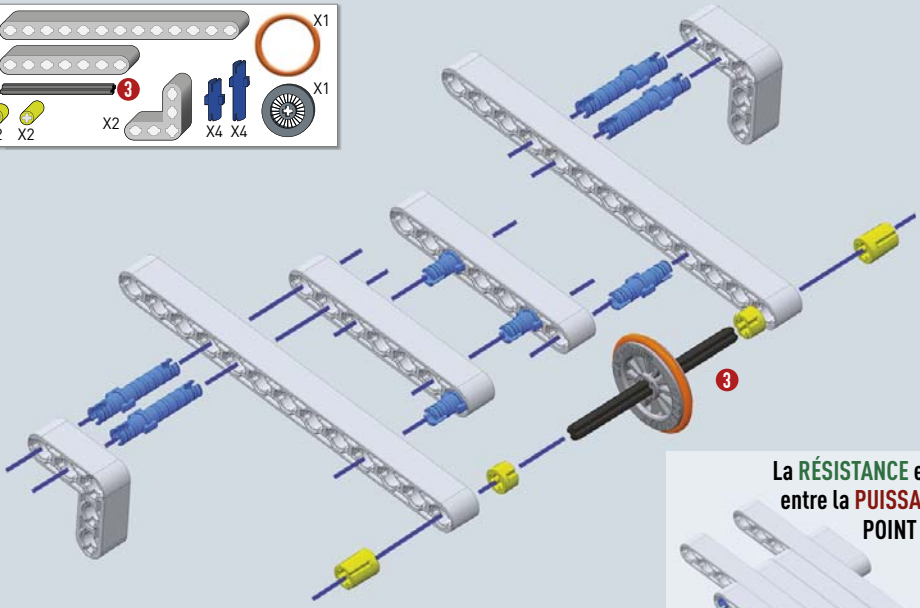


La RÉSISTANCE est située entre la PUISSANCE et le POINT D'APPUI.



Modèle final

15 Construis un levier du 2e genre : brouette



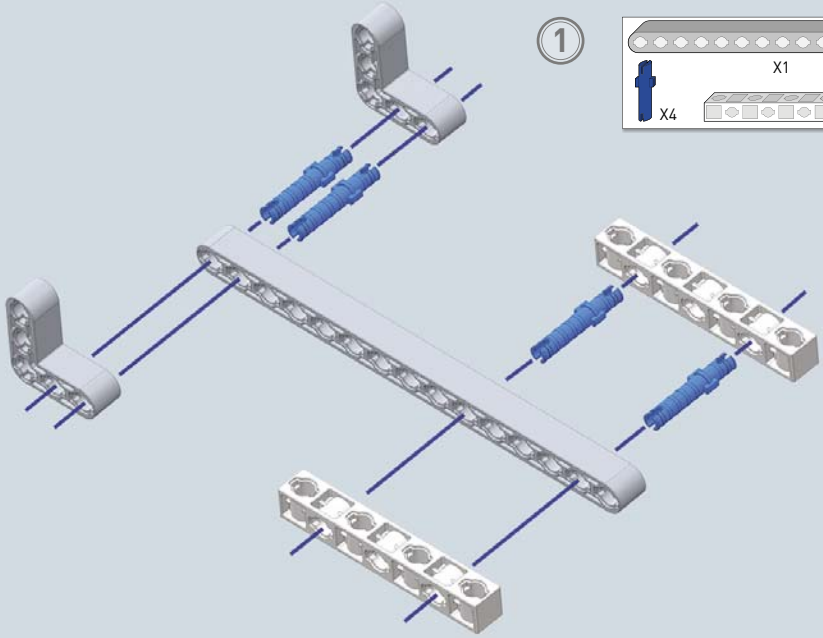
La RÉSISTANCE est située entre la PUISSANCE et le POINT D'APPUI.

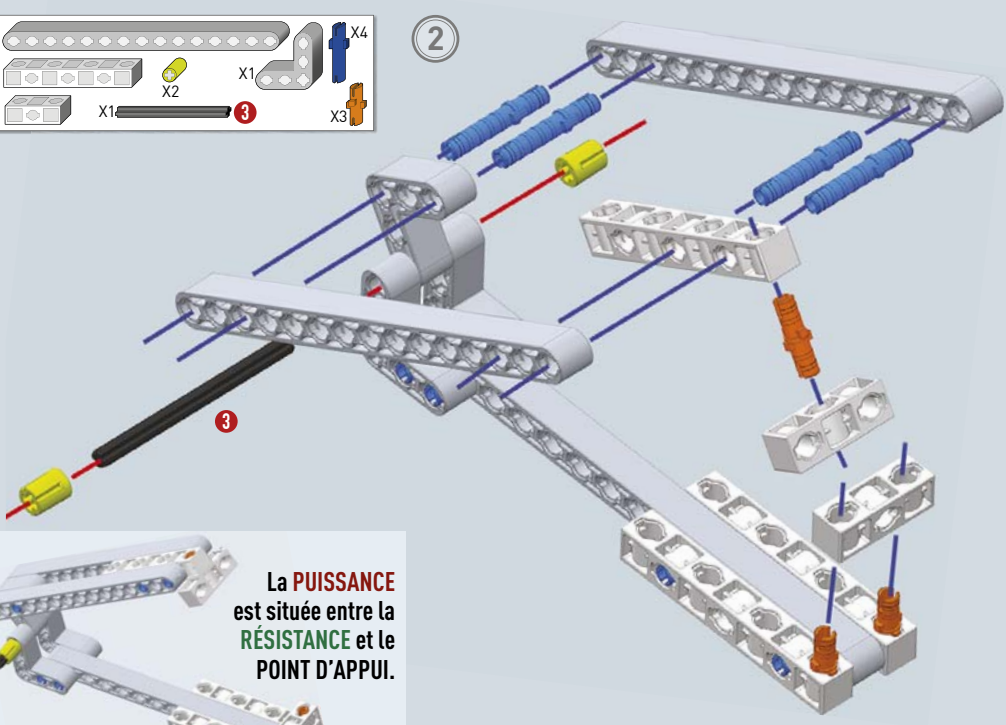
Modèle final

1:1 2

1:1 3

16 Construis un levier du 3e genre : pince





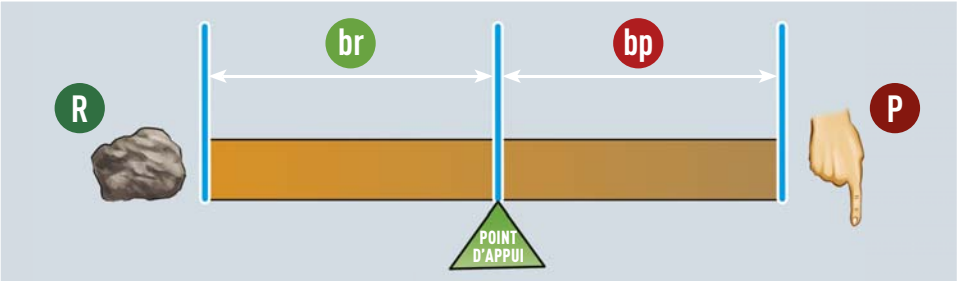
La **PUISSANCE** est située entre la **RÉSISTANCE** et le **POINT D'APPUI.**

Modèle final

1:1 3

Approfondissement scientifique : l'avantage mécanique avec les leviers

Le levier est une machine simple construite par l'homme afin d'effectuer un travail en réduisant la force employée. Deux forces sont appliquées sur la tige : la PUISSANCE et la RÉSISTANCE. Par conséquent, en utilisant un levier, on obtient un AVANTAGE MÉCANIQUE qui peut être calculé en tenant notamment compte de la longueur des bras de PUISSANCE et de RÉSISTANCE. Dans un levier, les longueurs des bras correspondent à leurs distances par rapport au point d'appui.



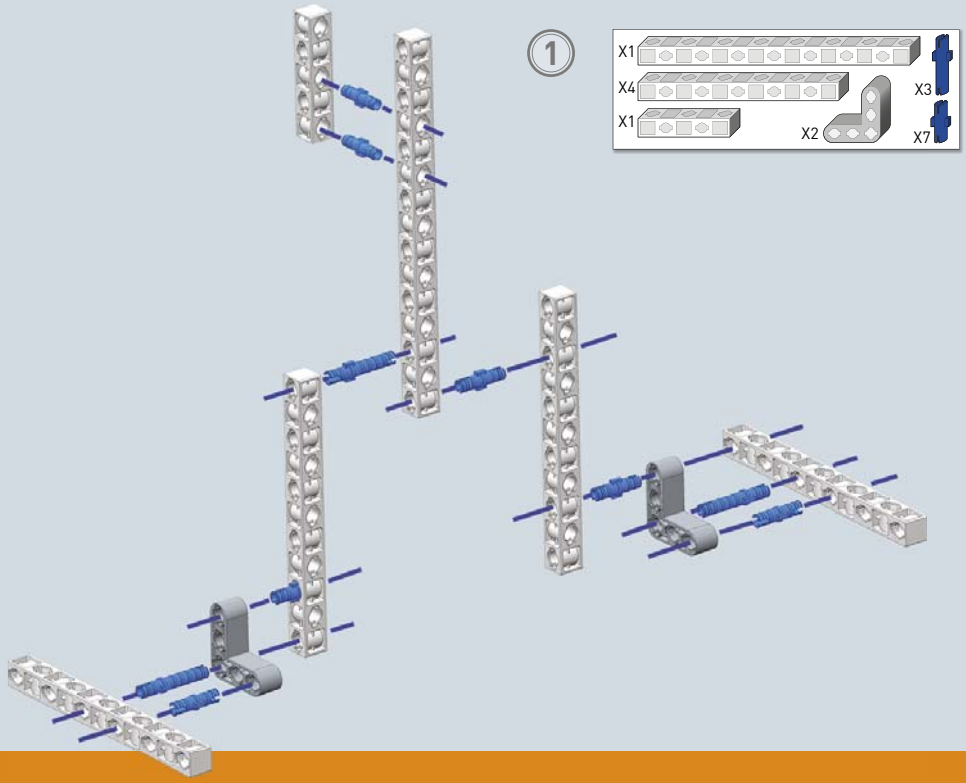
Légende : bp = bras de PUISSANCE
br = bras de RÉSISTANCE
P = force de la PUISSANCE
R = force de la RÉSISTANCE

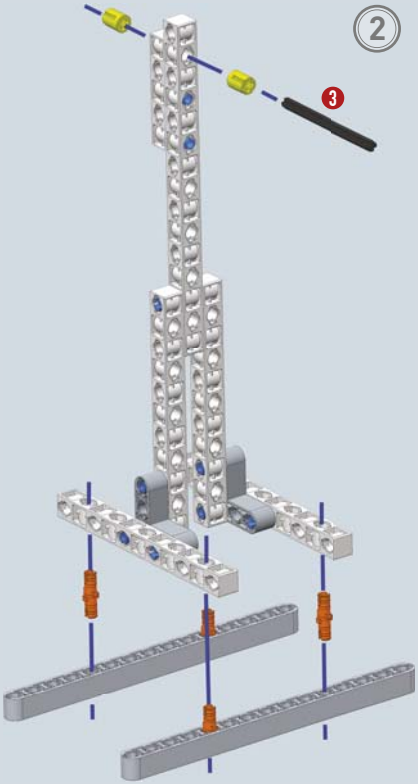
CONDITIONS D'ÉQUILIBRE br x R = bp x P

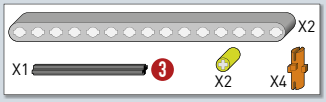
AVANTAGE MÉCANIQUE A = R / P

ASSEMBLE ET TESTE LES LEVIERS

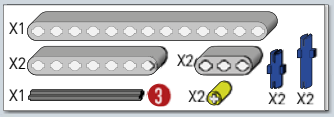
17 Construis le point d'appui des leviers et la charge

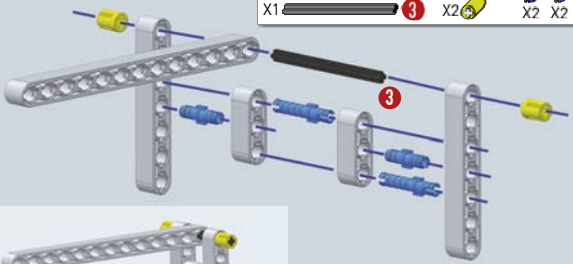






MONTAGE DE LA CHARGE





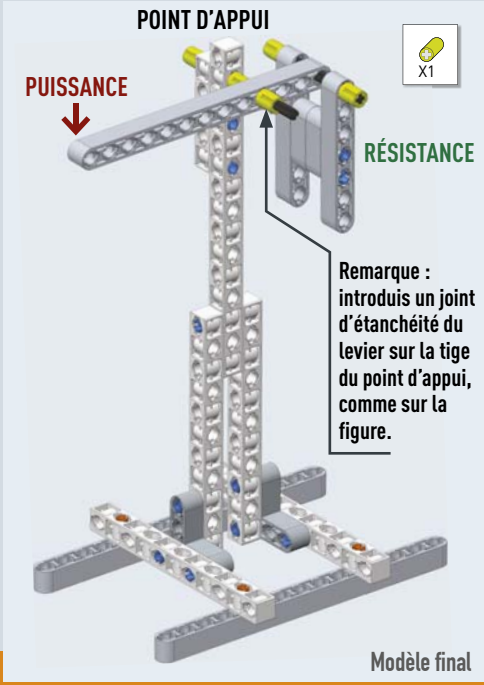
Dans les activités 18-19-20, déplace le point d'appui et vérifie les différences existant entre les leviers en appuyant ta main sur le bras de PUISSANCE.

18 Assemble et teste un levier inter-résistant

Trouve l'équilibre dans ce type d'instrument : place la charge (RÉSISTANCE) d'un côté du levier et appuie avec ta main (PUISSANCE) de l'autre côté, fais attention à la pression que tu appliques.

Observe la position du point d'appui !
- Le bras de PUISSANCE est plus long.
- La PUISSANCE est **inférieure** à la RÉSISTANCE.

ESSAIE !

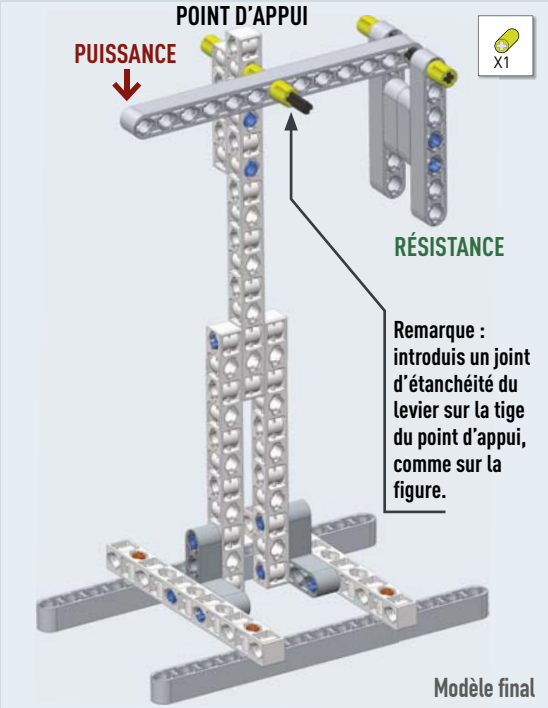


19 Assemble et teste un levier inter-appui

Trouve l'équilibre dans ce type d'instrument : place la charge (RÉSISTANCE) d'un côté du levier et appuie avec ta main (PUISSANCE) de l'autre côté, fais attention à la pression que tu appliques.

Observe la position du point d'appui !
- Les bras sont identiques.
- La PUISSANCE est **égale** à la RÉSISTANCE.

ESSAIE !

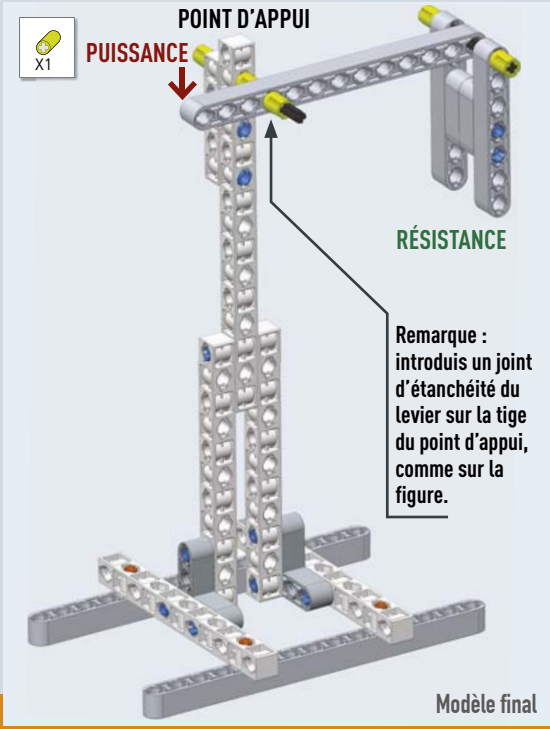


20 Assemble et teste un levier inter-moteur

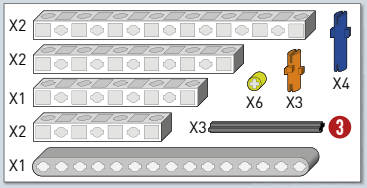
Trouve l'équilibre dans ce type d'instrument : place la charge (RÉSISTANCE) d'un côté du levier et appuie avec ta main (PUISSANCE) de l'autre côté, fais attention à la pression que tu appliques.

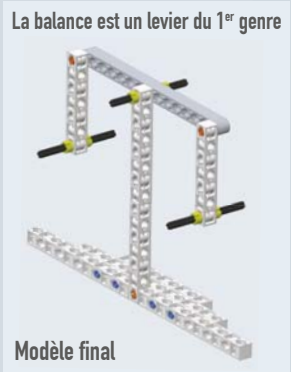
Observe la position du point d'appui !
- Le bras de RÉSISTANCE est plus long.
- La PUISSANCE est **supérieure** à la RÉSISTANCE.

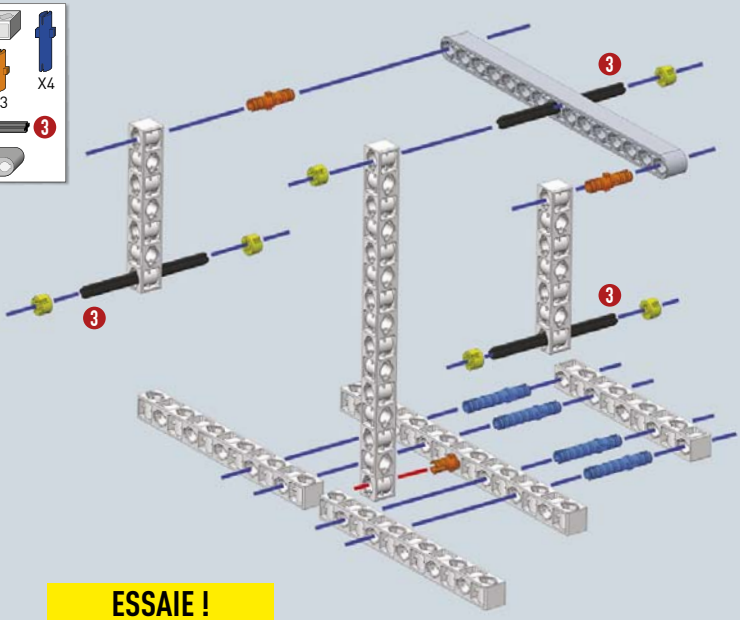
ESSAIE !



21 Assemble une balance

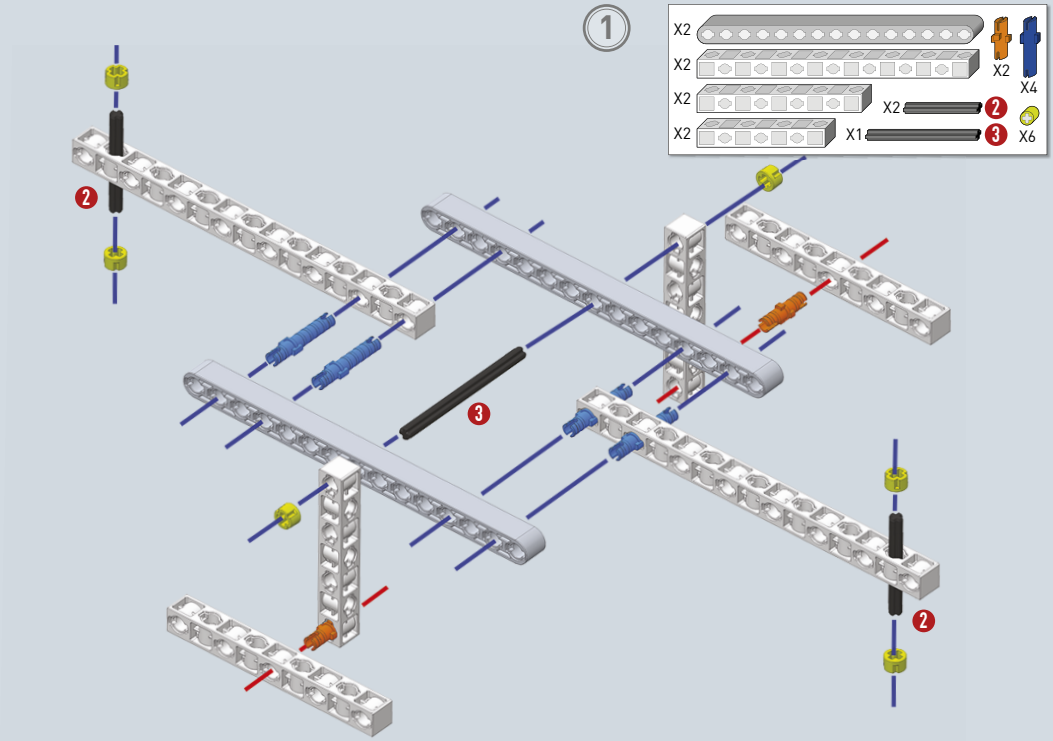






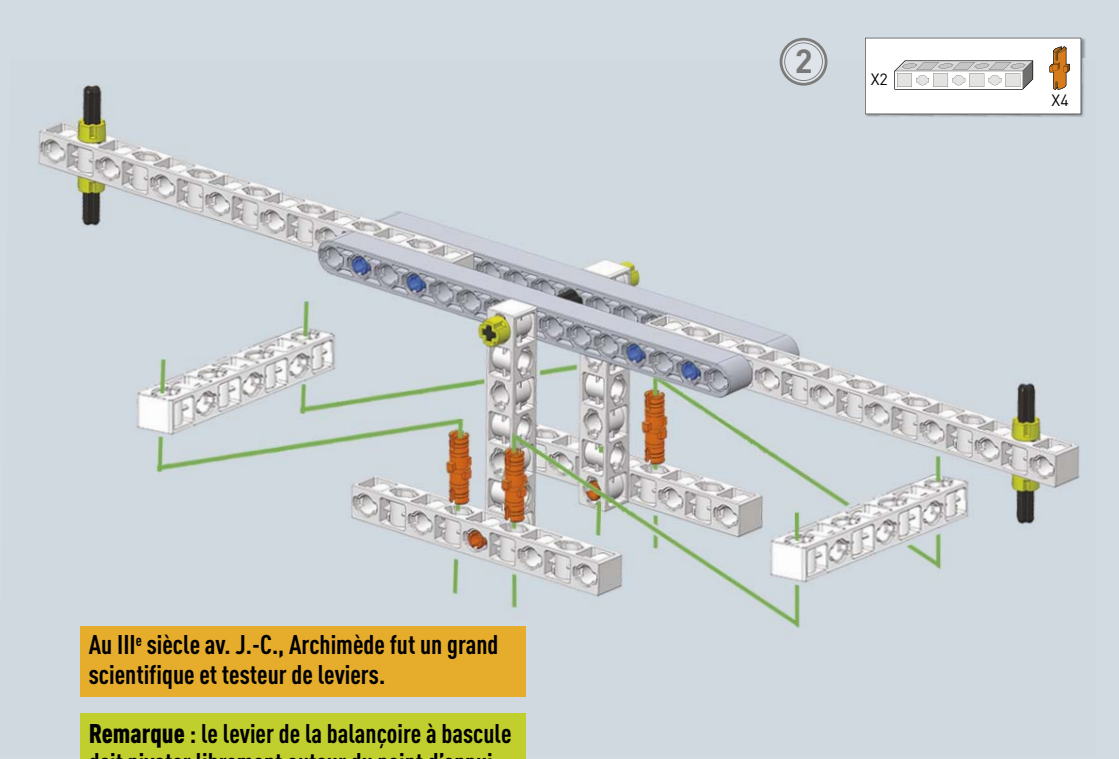
ESSAIE !

22 Construis une balançoire à bascule et teste-la



1:1 3

1:1 2



Au IIIe siècle av. J.-C., Archimède fut un grand scientifique et testeur de leviers.

Remarque : le levier de la balançoire à bascule doit pivoter librement autour du point d'appui.

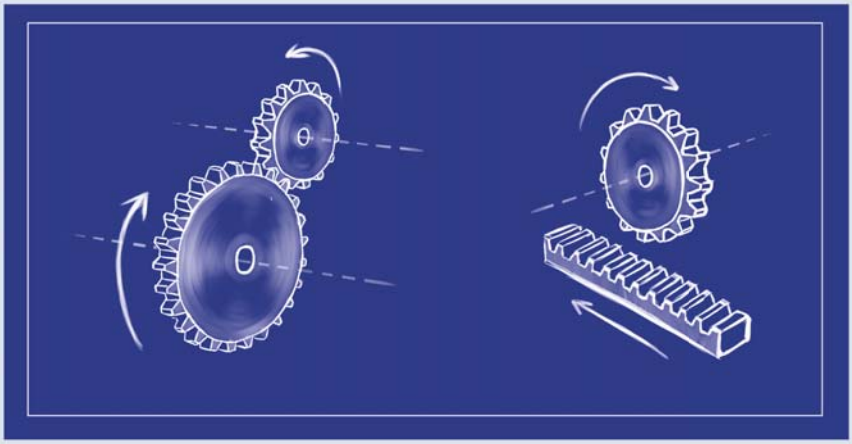
Essaie toi aussi : recherche l'équilibre de la balançoire en modifiant les charges, les distances de la Résistance et de la Puissance par rapport au point d'appui.

ESSAIE !

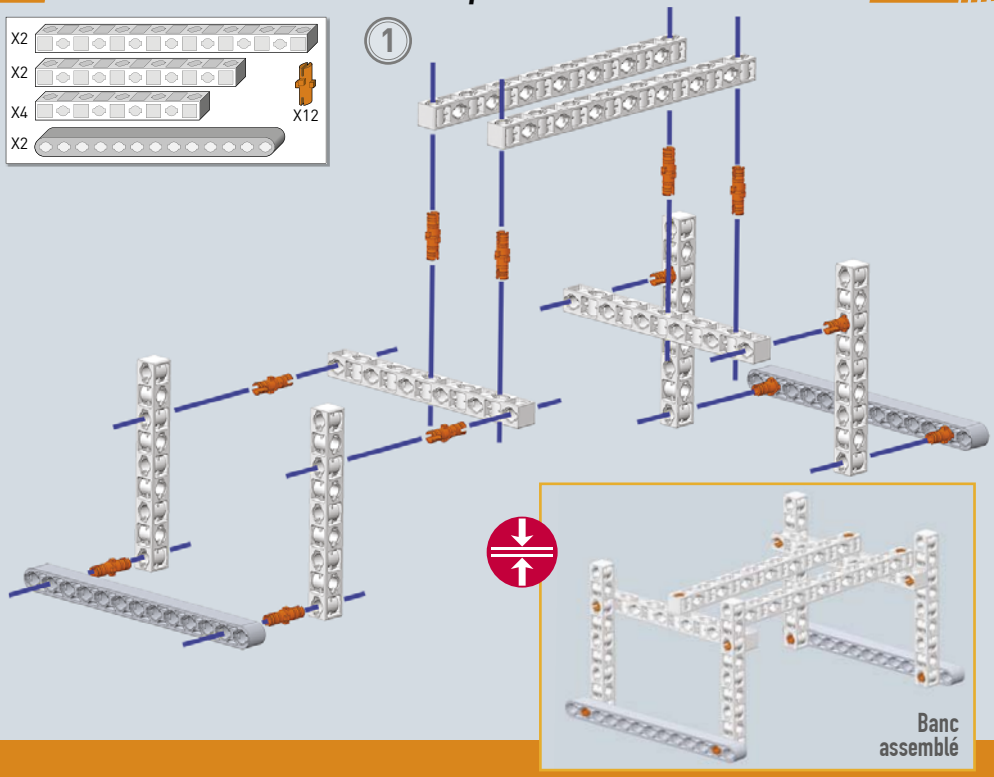
ROUES DENTÉES

Les roues dentées servent à transmettre le mouvement entre des axes (tiges) placés de façon particulière ; ce sont les dents qui donnent le mouvement.

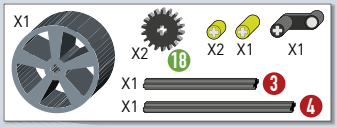
- En présence d'une paire de roues dentées, si une des roues tourne dans un sens, l'autre tourne dans le sens inverse ; une des deux roues transmet le mouvement (roue motrice) et l'autre le reçoit (roue réceptrice).
- Pour maintenir le même sens de rotation, il faut *introduire une troisième roue dentée entre les deux premières*.
- En présence de roues dentées différentes, la plus petite, qui possède moins de dents, s'appelle **pignon**, tandis que l'autre, avec plus de dents, **couronne**. Plusieurs roues dentées forment les engrenages.

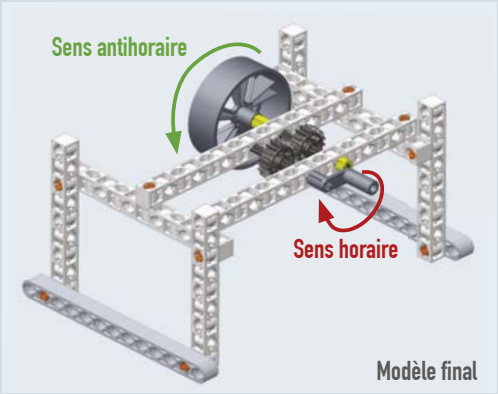


23 Assemble le banc d'essai pour la rotation inverse



2

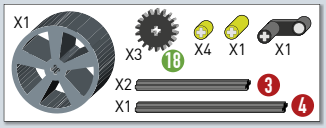

X1
X2
18
X2
X1
X1
X1
3
X1
4

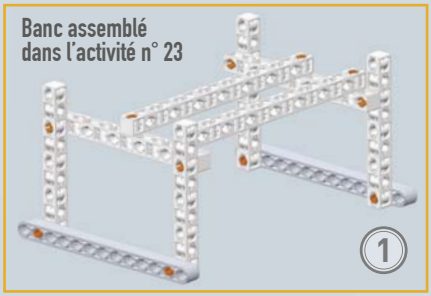

Sens antihoraire
Sens horaire
Modèle final

1:1
3

1:1
4

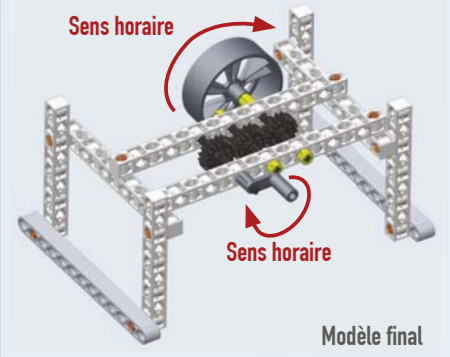
24 Construis et teste la rotation directe





2

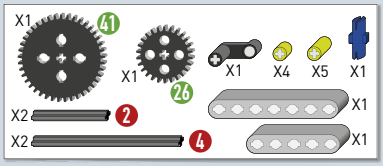
18
18
18
4
3
3

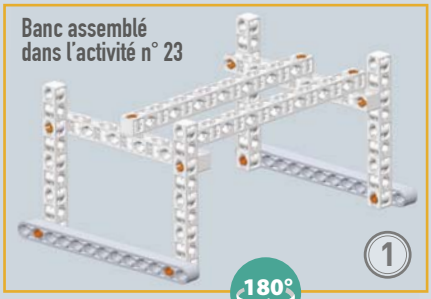


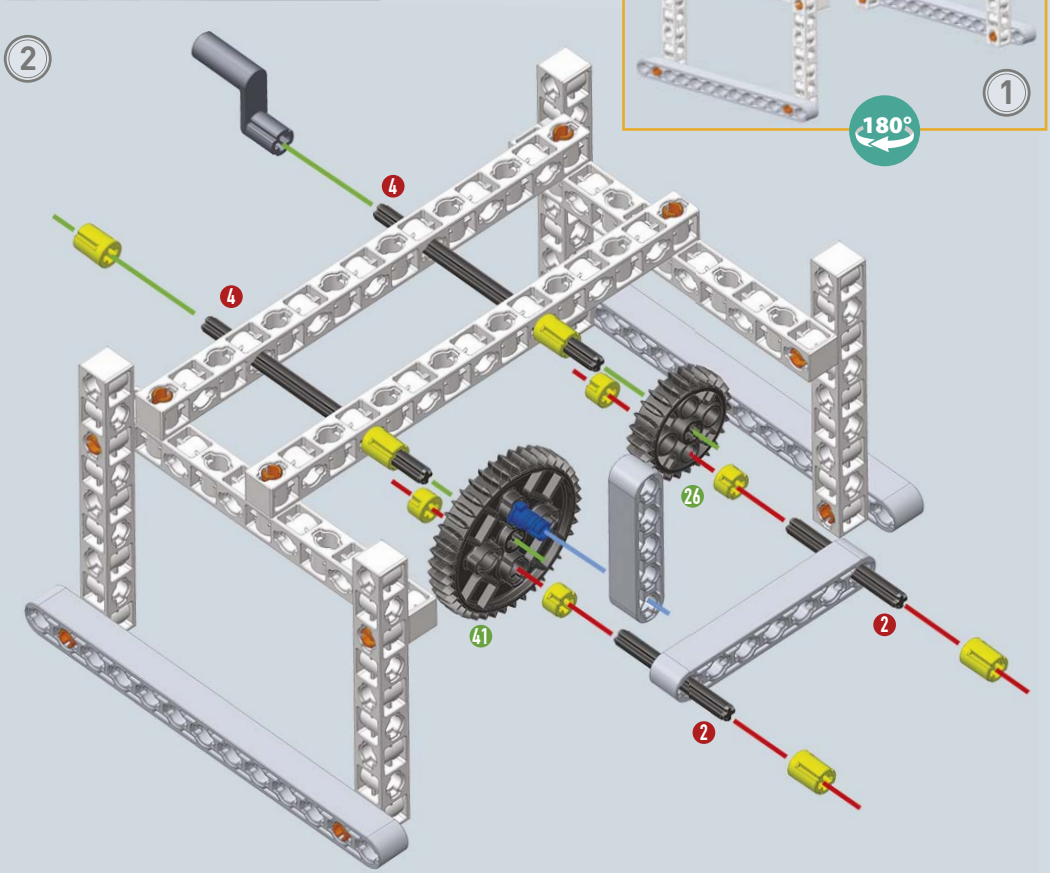
1:1 3

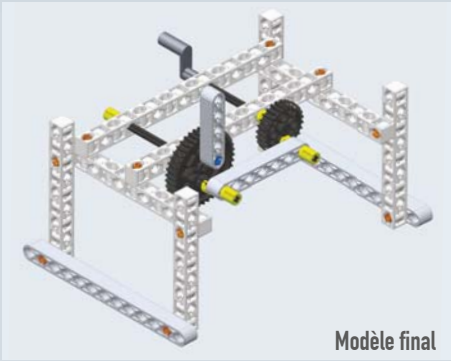
1:1 4

25 Assemble et teste le mouvement alternatif





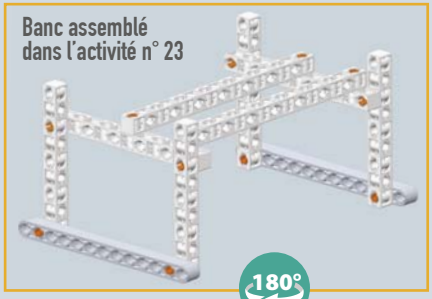


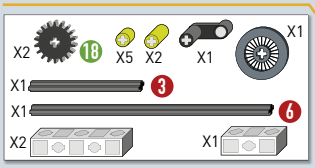


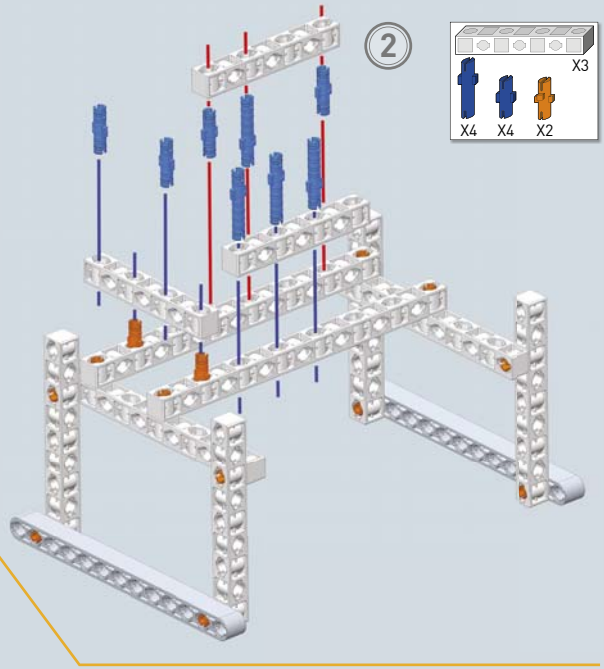
1:1 2

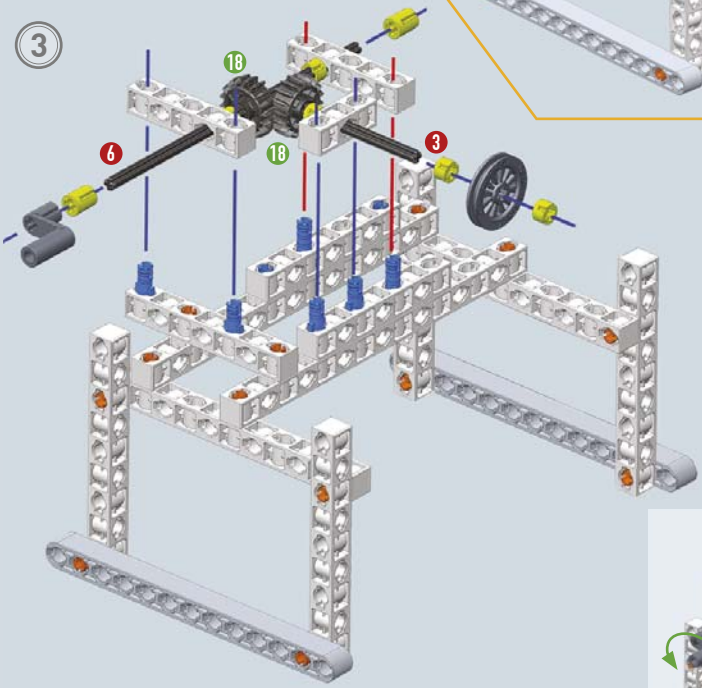
1:1 4

26 Construis et observe une rotation à angle droit

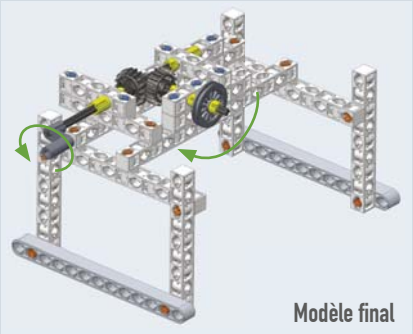




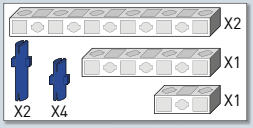




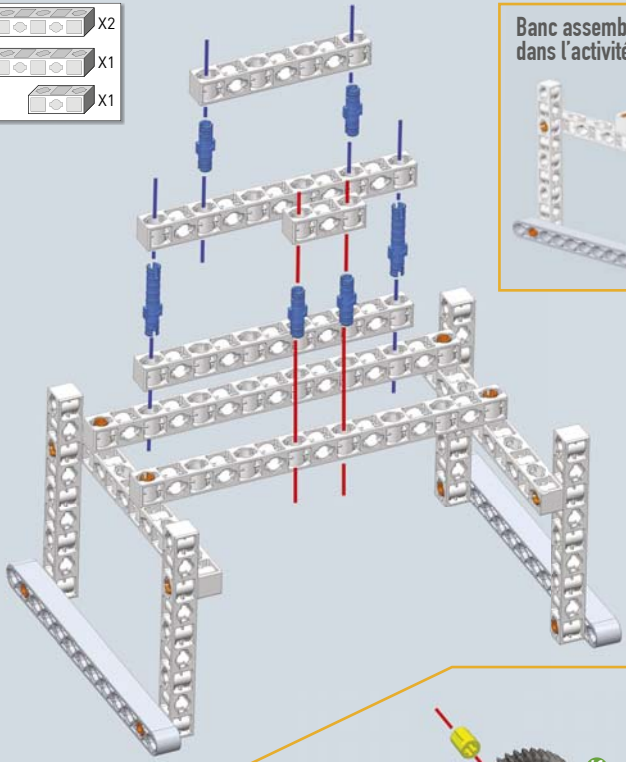
Les deux roues dentées doivent s'encastrer à angle droit, avec les deux tiges presque en contact.

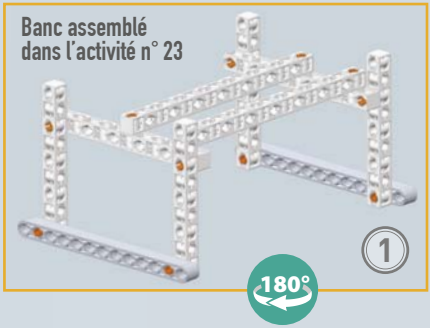


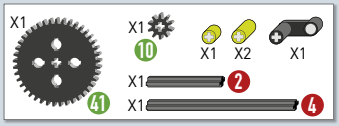
27 Assemble une transmission verticale



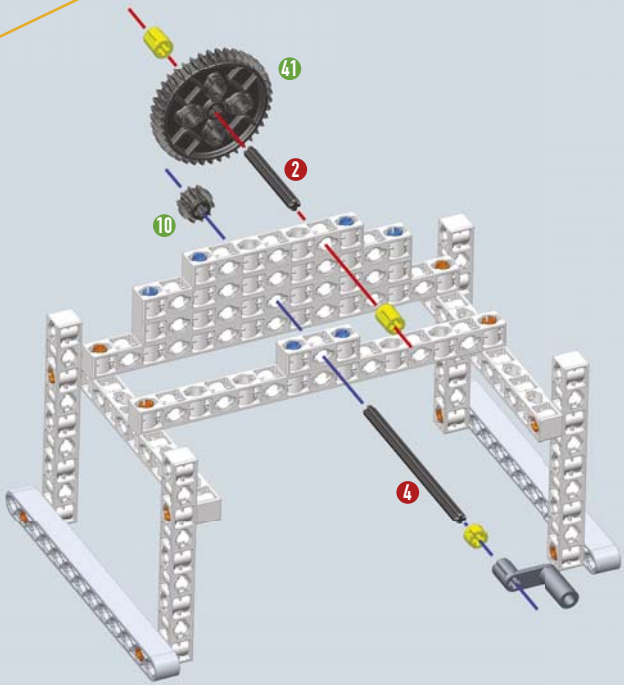
2

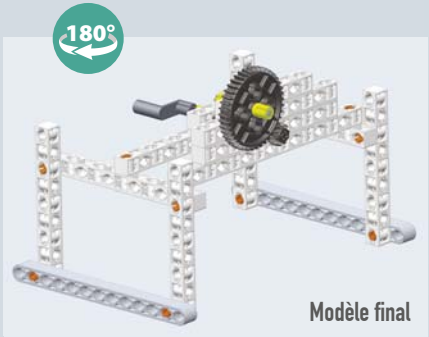






3

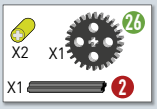




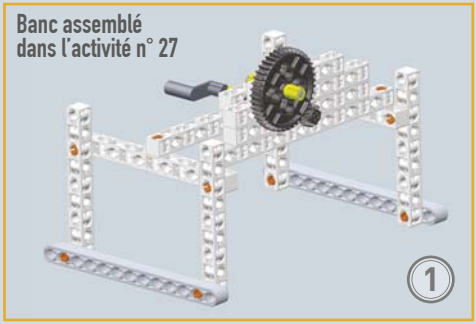
1:1 2

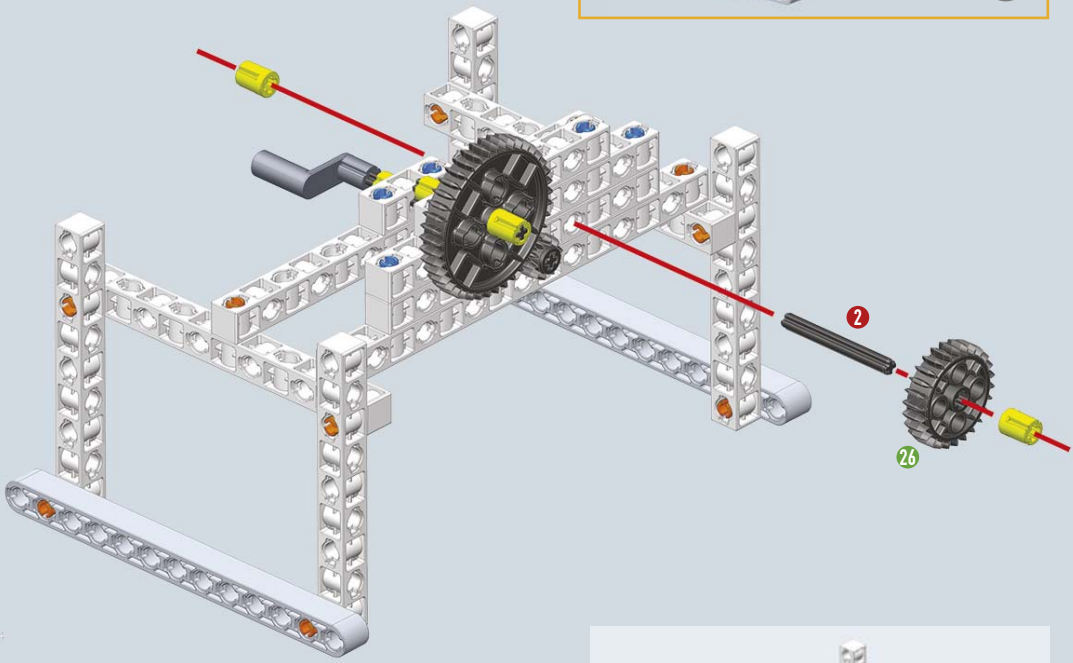
1:1 4

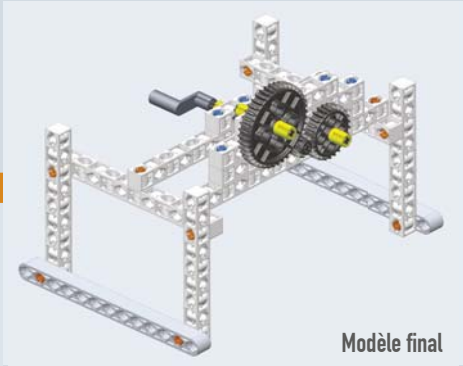
28 Construis une transmission verticale-horizontale



2







RAPPORT DE TRANSMISSION

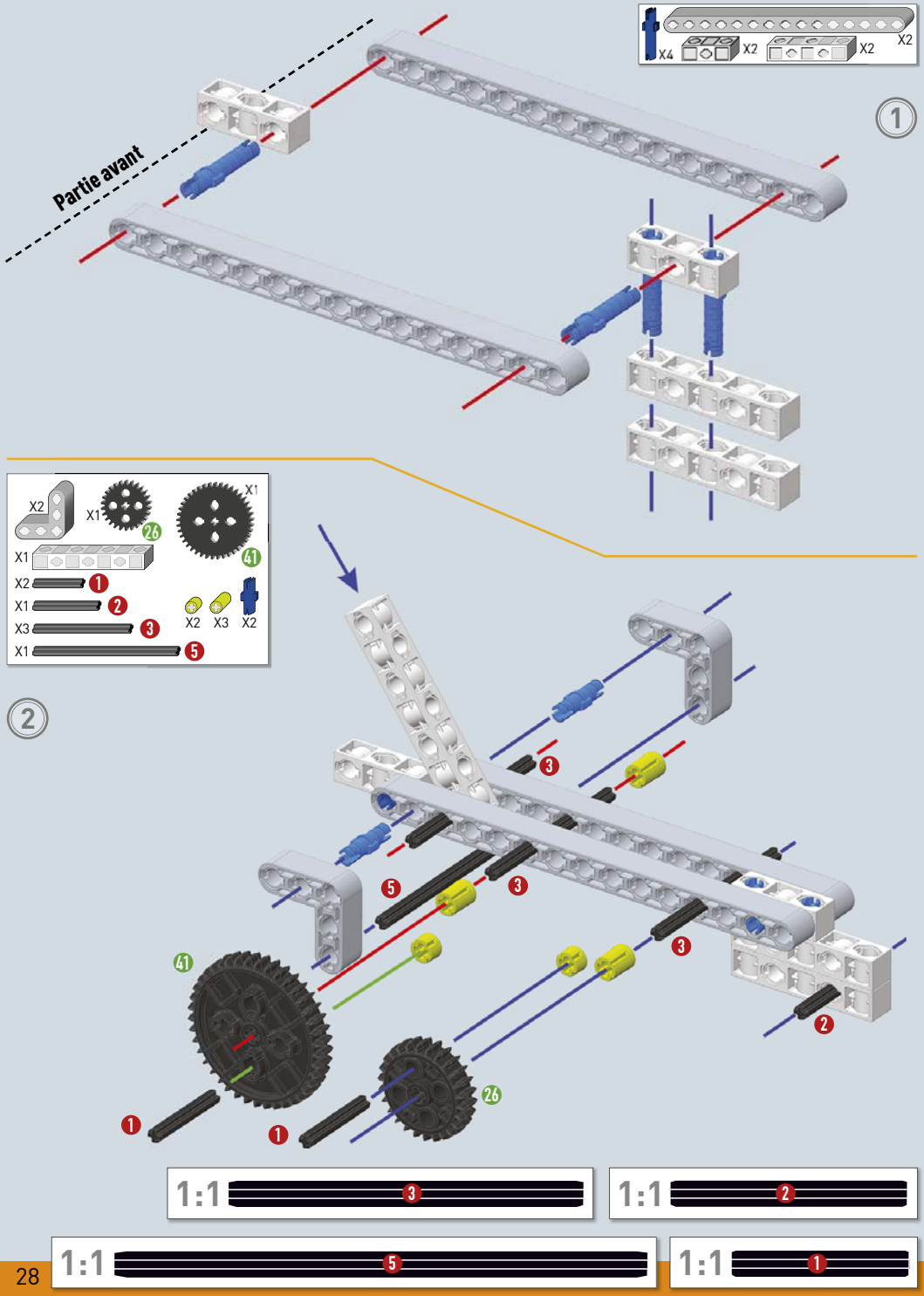
Observe attentivement les roues dentées lorsqu'elles tournent et compare les tours effectués par les différentes roues. Lorsque la plus grande roue a fait un tour, la plus petite en a fait 4. Tu pourrais en avoir confirmation en divisant le nombre de dents des roues dentées.

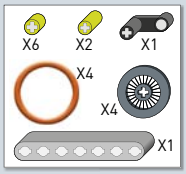
Par exemple : comment calculer le rapport de transmission?

$$\frac{\text{41 dents (plus grande roue)}}{\text{10 dents (plus petite roue)}} = \text{4,1 tours}$$

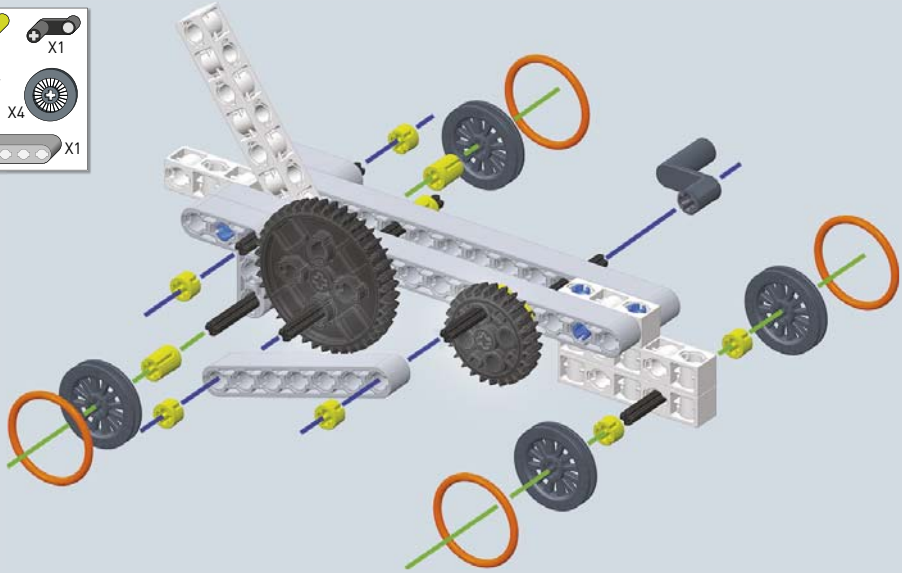
1:1 2

29 Une ancienne machine de guerre : le bélier

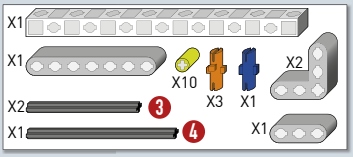


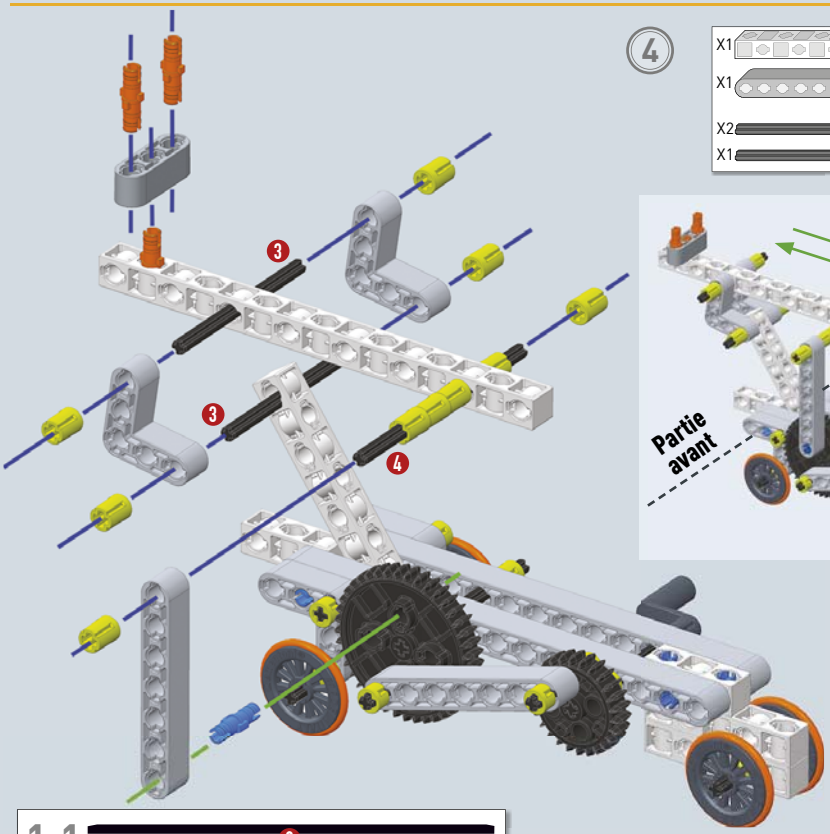

X6
X2
X1
X4
X4
X1

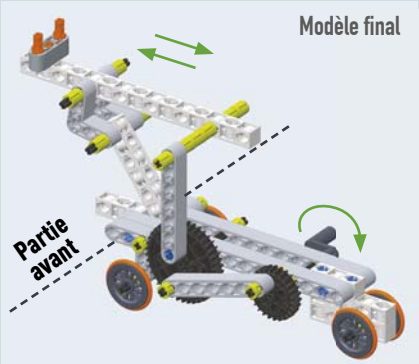
3



4

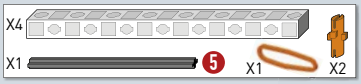

X1
X1
X10
X3
X1
X2
X2
3
X1
4
X1

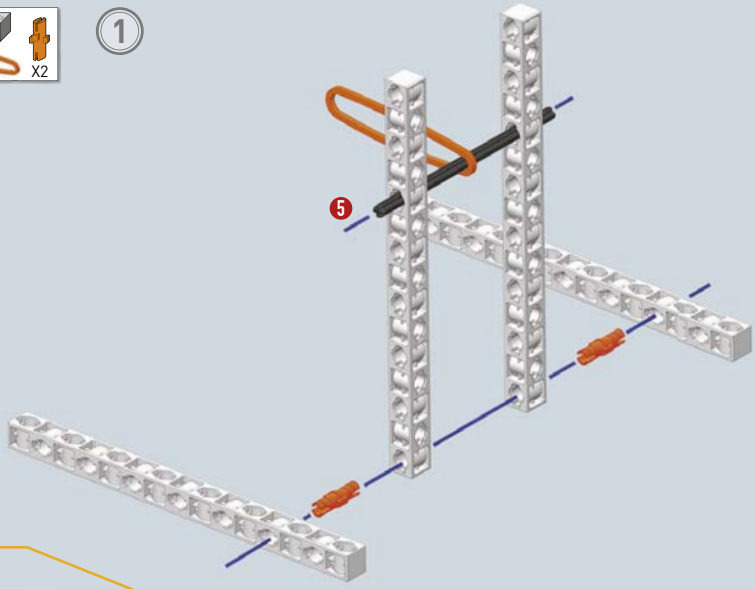

3
3
4


Modèle final
Partie avant

1:1 3

1:1 4



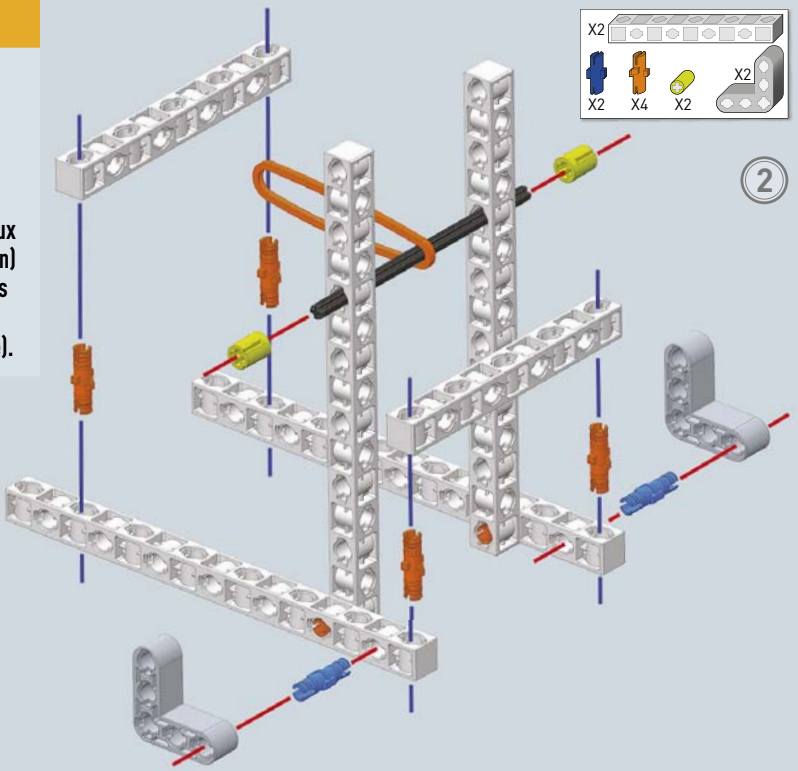


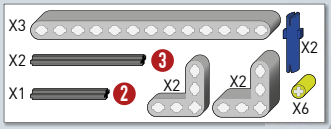
Informations techniques et curiosités

IIIe siècle av. J.-C.
Archimède perfectionna la catapulte, une machine de guerre déjà présente en Grèce à l'époque d'Alexandre le Grand.
Cette machine à torsion puisait de l'énergie de la tension de faisceaux de cordes et de cheveux qui, une fois relâchés, projetaient le bras de la catapulte en avant, lançant de grosses pierres.

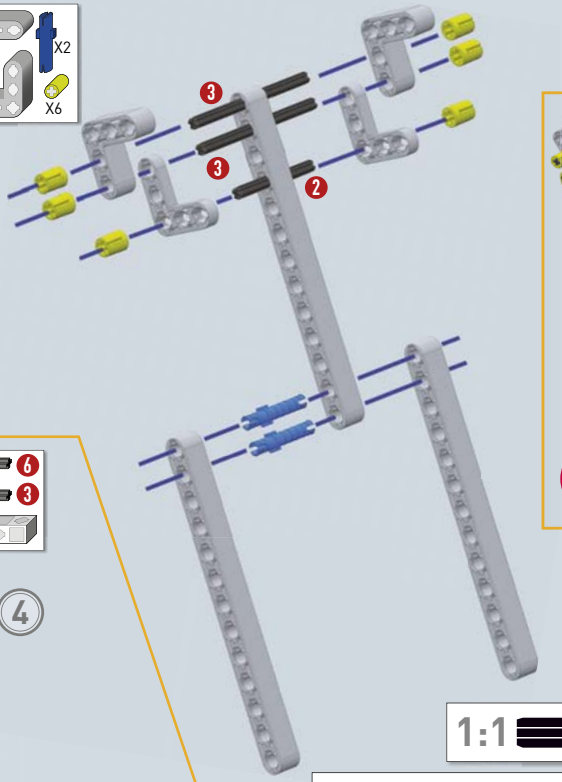
Approfondissement technico-scientifique

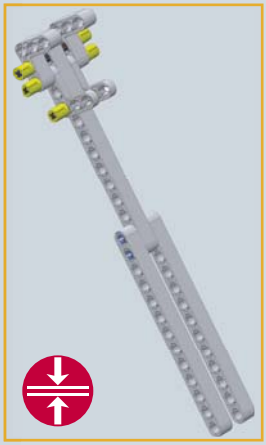
Ce projet dériva de l'étude de la physique et des mathématiques.
Les dimensions des faisceaux élastiques (cordes de torsion) étaient fonction du poids des pierres et de la distance de l'objectif à atteindre (portée).

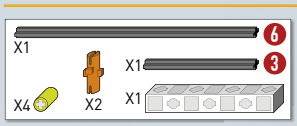




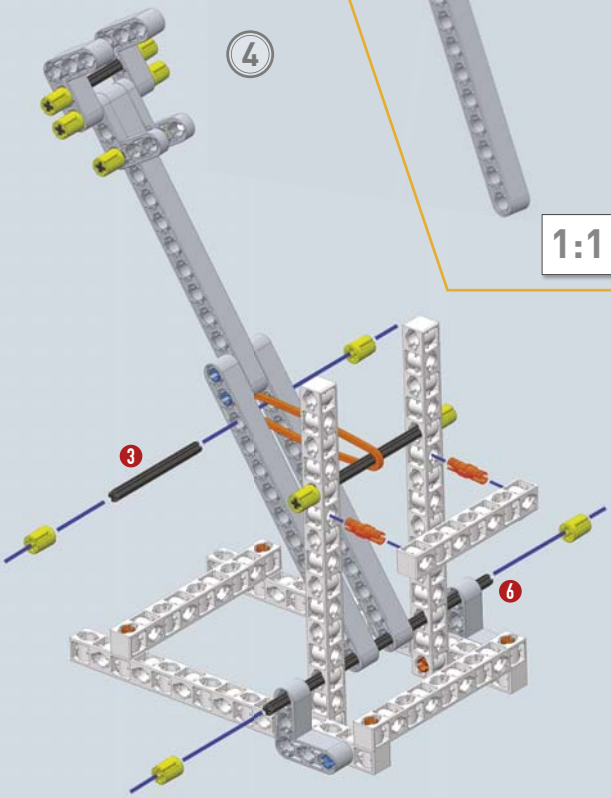
3





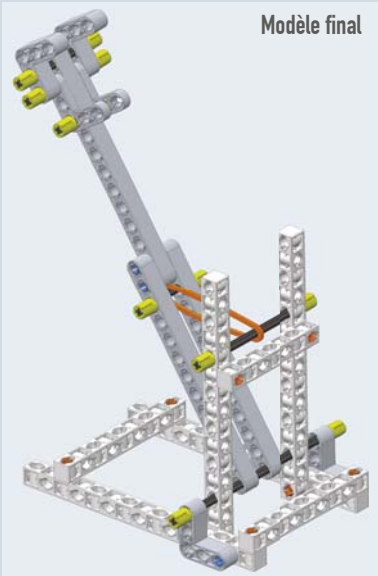


4



1:1 2

1:1 3



1:1 3

1:1 6

Clementoni®