

# knex®

## EDUCATION®

STEM Building Solution  
La Solution de STEM

INTRODUCTION TO  
STRUCTURES: BRIDGES  
L'INTRODUCTION DES  
STRUCTURES : PONTS

**13**  
Models!  
Modèles!

knex EDUCATION.COM

**8+**

AGE/ÂGE  
ALTER/LEEFTIJD

78640



**WARNING:**

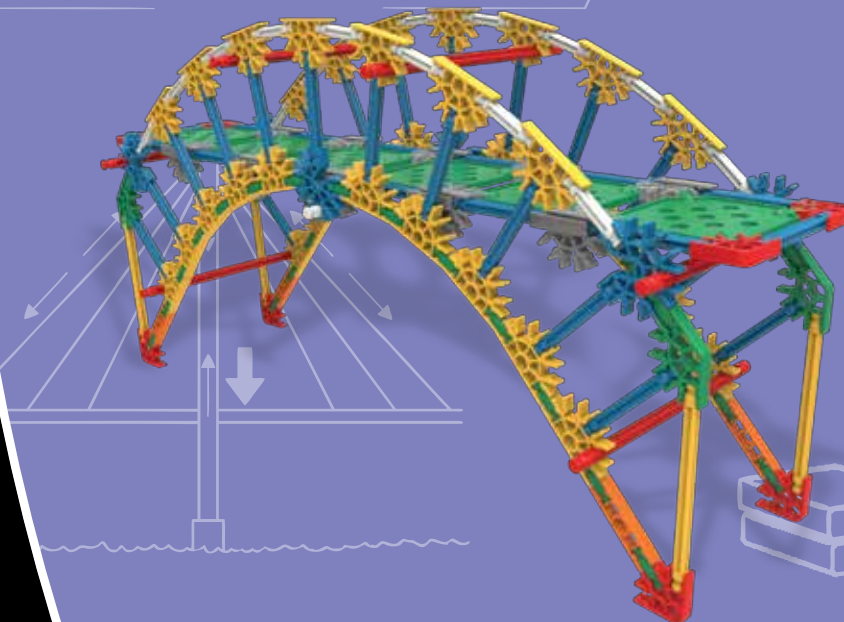
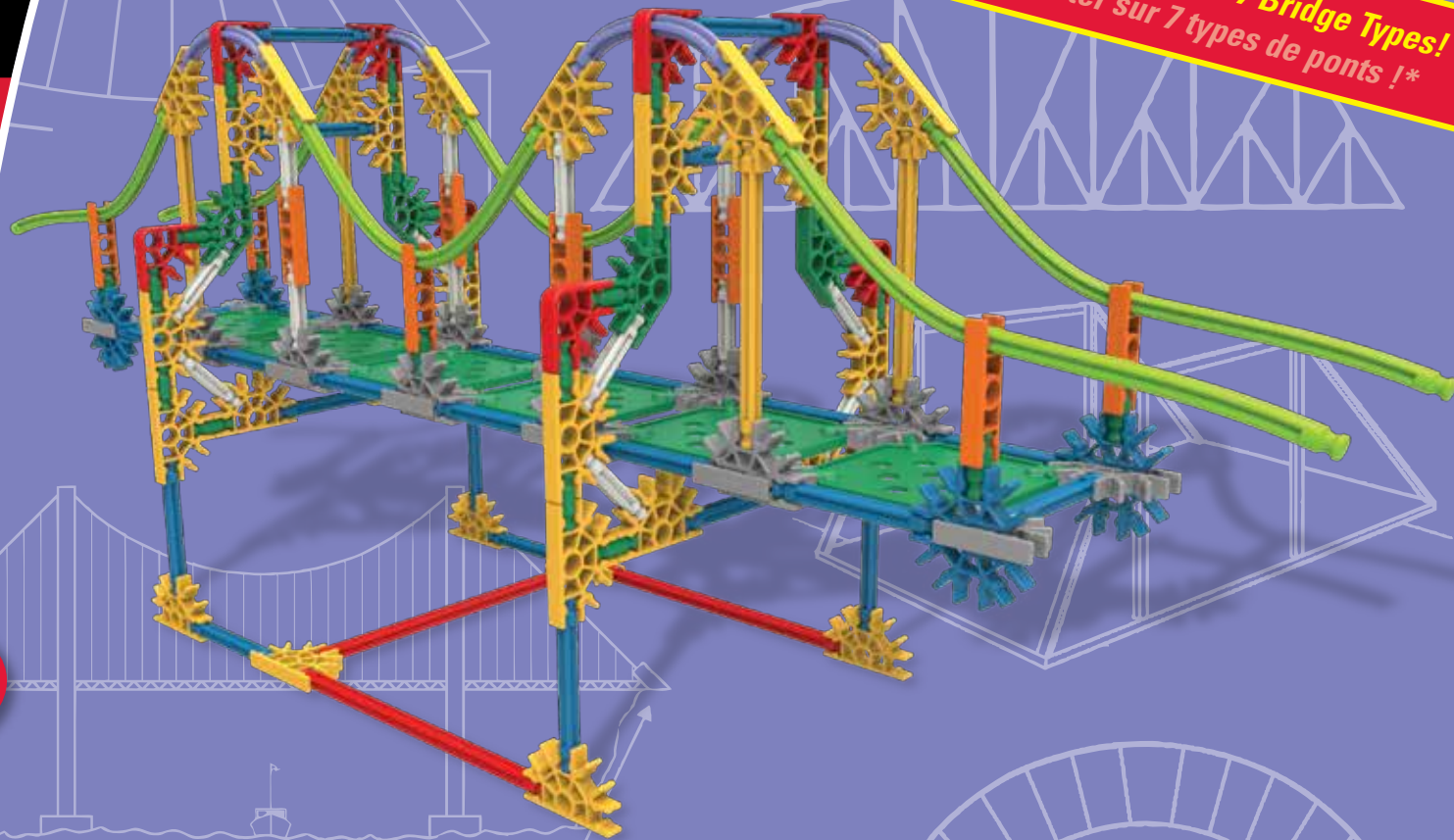
CHOKING HAZARD - Small parts.  
Not for children under 3 years.



**ATTENTION :**

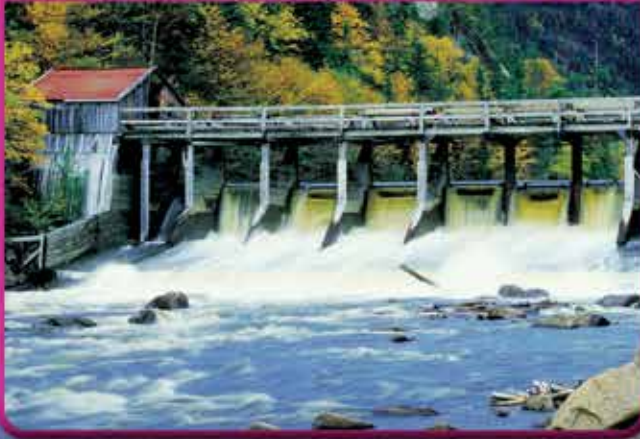
RISQUE D'ÉTOUFFEMENT. Pièces de petite taille.  
Ne convient pas aux enfants de moins de 3 ans.

Build and Investigate 7 Bridge Types!  
Construire et enquêter sur 7 types de ponts !\*



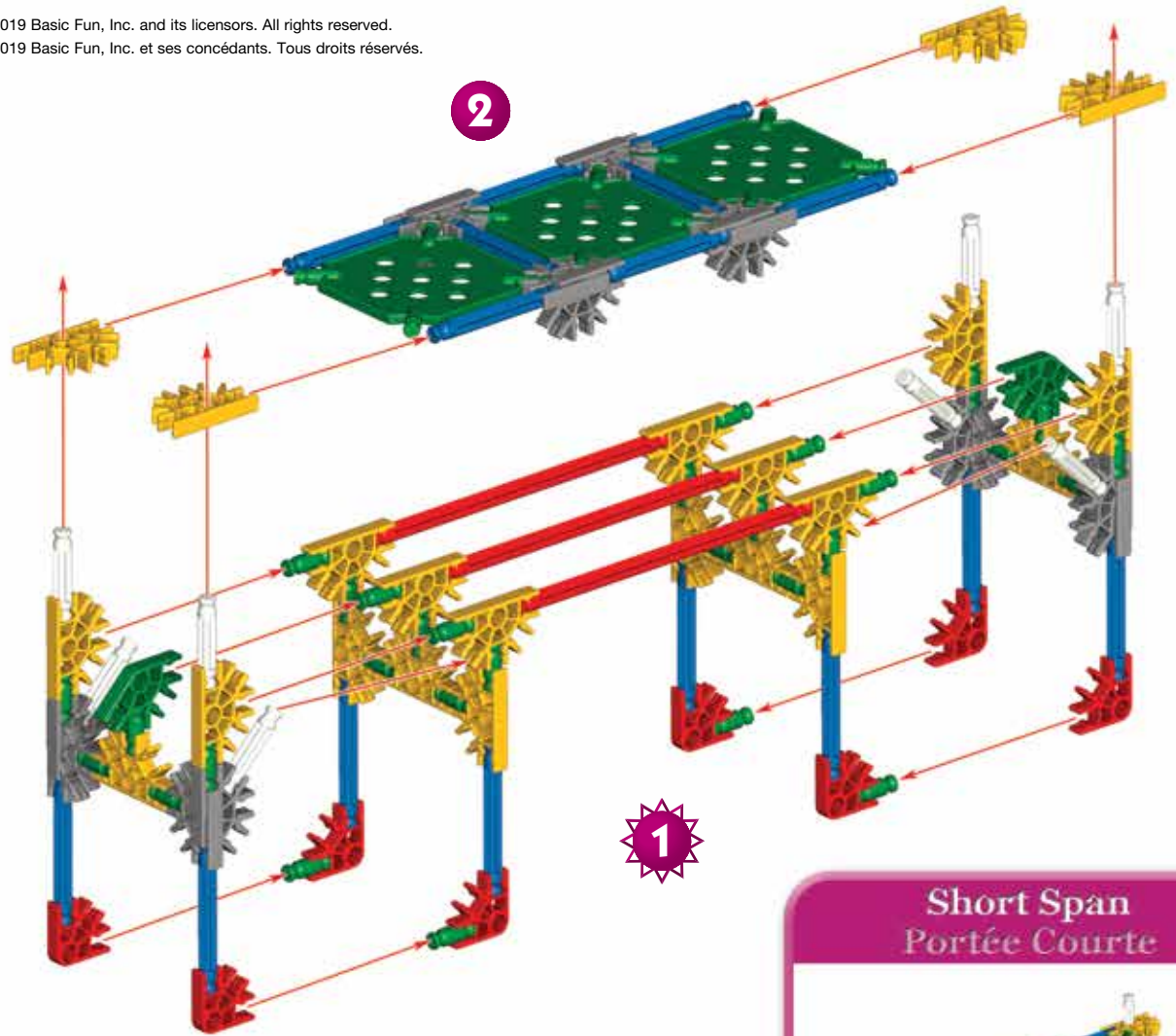


# Beam Bridge Pont à Poutres



©2019 Basic Fun, Inc. and its licensors. All rights reserved.  
©2019 Basic Fun, Inc. et ses concédants. Tous droits réservés.

8		26	
2		20	
1			
30		5	
8			
21			
6			



## Short Span Portée Courte

1 - 2

**⚠ WARNING: CHOKING HAZARD** – Small Parts. Not for children under 3 years.

**⚠ ATTENTION : RISQUE D'ÉTOUFFEMENT** – Pièces de petite taille. Ne convient pas aux enfants de moins de 3 ans.

**⚠ ACHTUNG: ERSTICKUNGSGEFAHR** – Kleinteile. Nicht geeignet für Kinder unter 3 Jahren.

**⚠ WAARSCHUWING: VERSTIKKINGSGEVAAR** – Kleine onderdelen. Niet geschikt voor kinderen jonger dan 3 jaar.

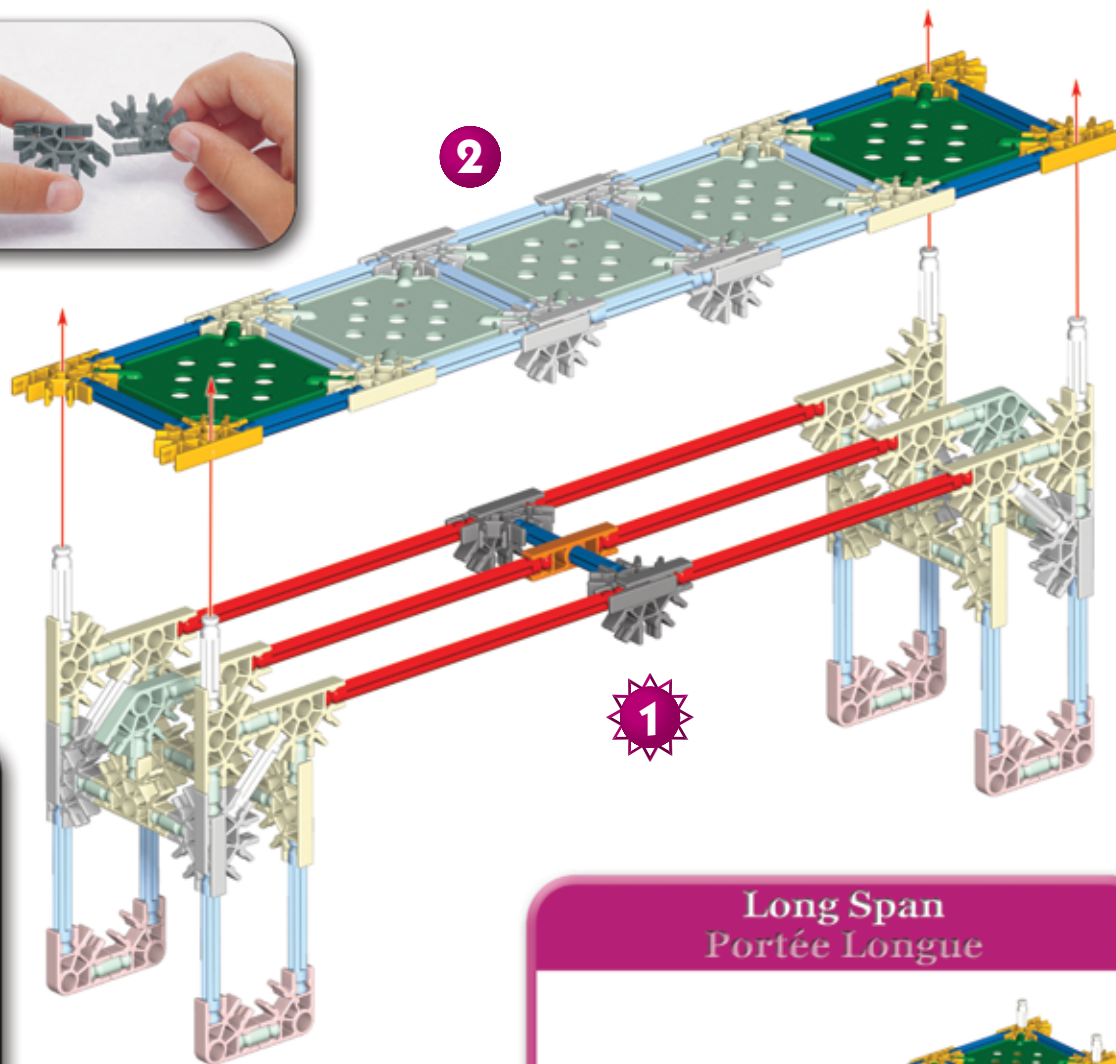




# Beam Bridge Pont à Poutres



©2019 Basic Fun, Inc. and its licensors. All rights reserved.  
©2019 Basic Fun, Inc. et ses concédants. Tous droits réservés.



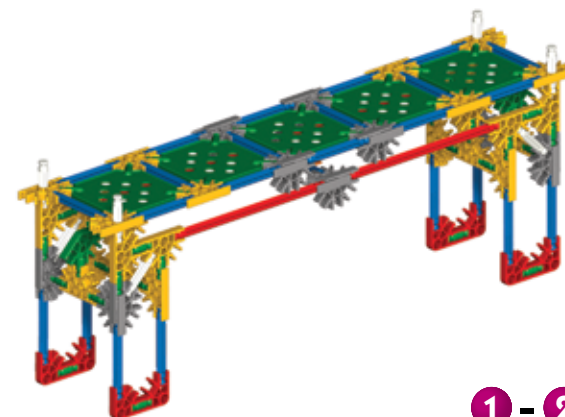
The beam bridge is the most basic bridge type. It is made of a horizontal beam resting on piers at each end, like a wooden plank lying across two logs.

**k'nex**  
EDUCATION

Beam bridges do not span long distances. The reason for this is that they are weak in the center. The piers support the weight of the bridge and any traffic on it. The Lake Pontchartrain Causeway in Louisiana is an exception to this. This is a series of beam bridges connected together for more than 23 miles (37 km). Adding piers close together and shortening the span between them makes a beam bridge longer and able to carry a heavy load.

Le pont à poutres est le type de pont le plus élémentaire. Il se compose de poutres horizontales reposant sur des piliers à chaque extrémité, comme une planche en bois placée sur deux bûches. Les ponts à poutres ne peuvent pas être très longs. En effet, leur point faible est au centre. Les piliers supportent le poids du pont et des véhicules qui passent dessus. La chaussée du lac Pontchartrain, en Louisiane, est une exception à ceci. Elle consiste en une série de ponts à poutres en succession sur plus de 37 kilomètres. La construction de piliers proches les uns des autres et le raccourcissement de la longueur de la portée entre les piliers permettent de construire un pont à poutres plus long et capable de supporter une charge lourde.

## Long Span Portée Longue



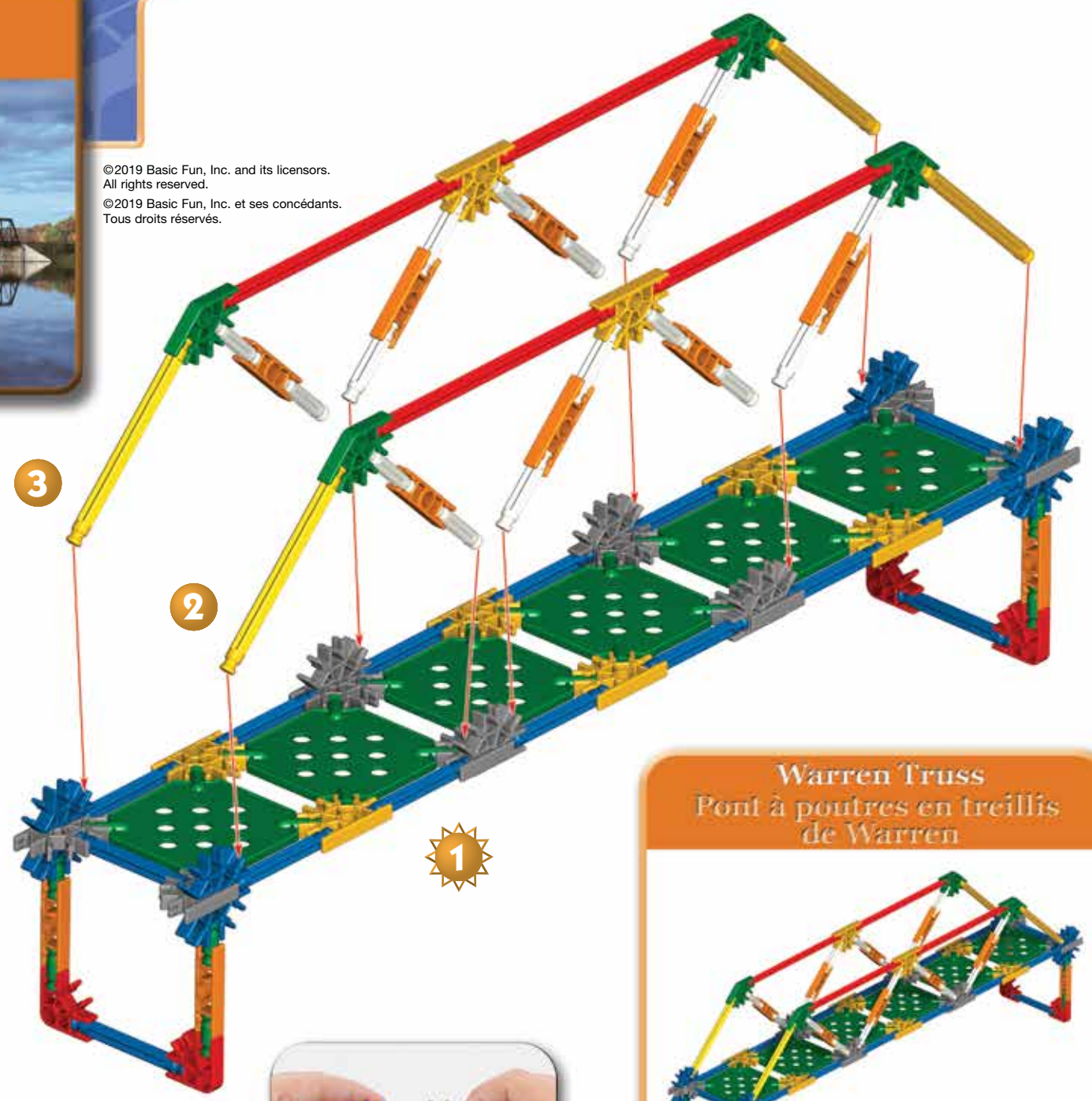
1 - 2



# Truss Bridge



©2019 Basic Fun, Inc. and its licensors.  
All rights reserved.  
©2019 Basic Fun, Inc. et ses concédants.  
Tous droits réservés.



- 4
- 4
- 8
- 12
- 16
- 16
- 4
- 4
- 12
- 4
- 6
- 8
- 6

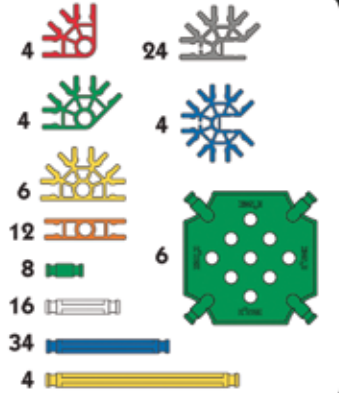
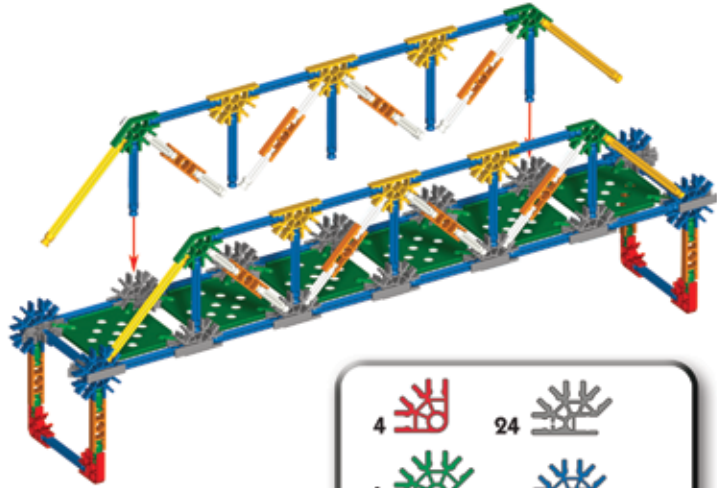
## Warren Truss

Pont à poutres en treillis de Warren

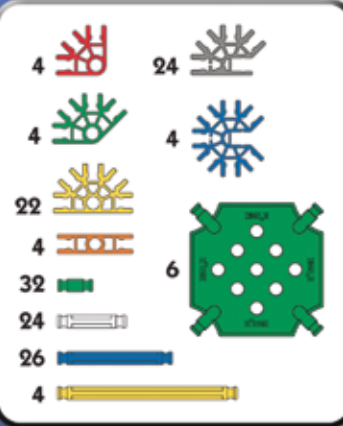
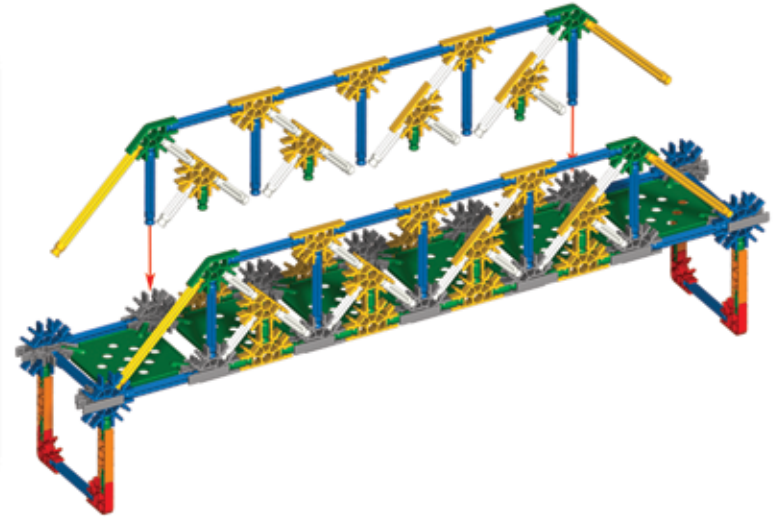




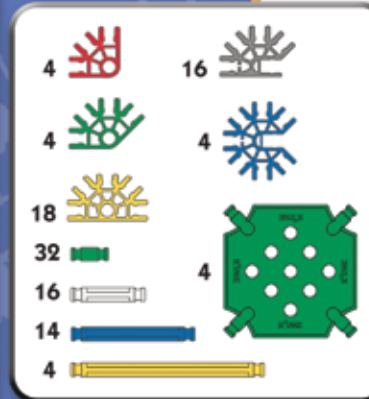
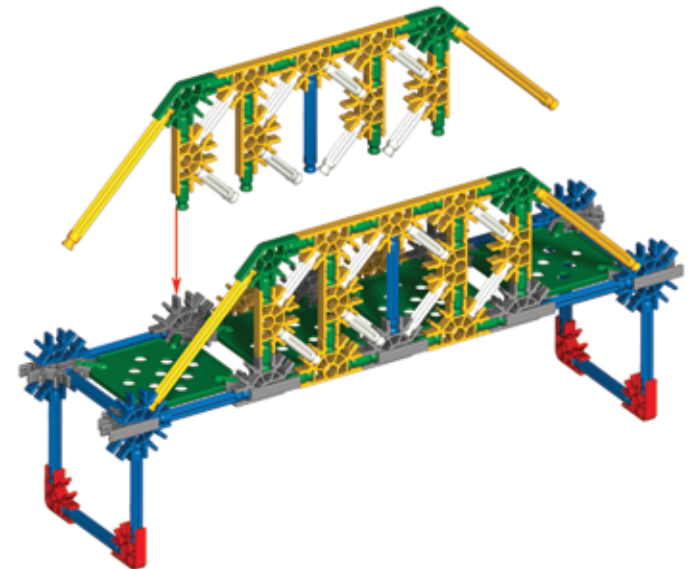
## Howe Truss Pont à poutres en treillis de Howe



## Baltimore Truss Pont à poutres en treillis de Baltimore



## K-Truss Pont à poutres en treillis de K



The truss bridge is a type of beam bridge. It was developed to meet a need caused by the growth of the railroads. Bridge builders needed very tall beams that could carry 100-ton trains that shifted weight as they moved. To achieve this, they added a pattern of triangles called a truss to the bridge's beam. This support made the beam stiffer. It also spread out the weight of the load along the bridge. You can identify a truss type by the design, location and materials used to make the truss. One of the most popular early designs was the Howe truss, a design patented by William Howe in 1840.



Comme son nom l'indique, le pont à poutres en treillis est un type de pont à poutres. Il a été développé pour répondre à un besoin causé par la croissance du chemin de fer. Les constructeurs de ponts avaient besoin de poutres très hautes capables de supporter des trains de 100 tonnes dont le poids se déplaçait au fur et à mesure qu'ils avançaient. Dans ce but, ils ajoutèrent des triangles appelés treillis aux poutres des ponts. Ce support rendit les poutres plus rigides. Il servit également à répartir le poids de la charge tout au long du pont. Vous pouvez identifier un type de pont à poutres en treillis par le design, la position et les matériaux utilisés pour construire le treillis. L'un des designs les plus populaires à l'origine était le treillis de Howe, qui avait été breveté par William Howe en 1840.

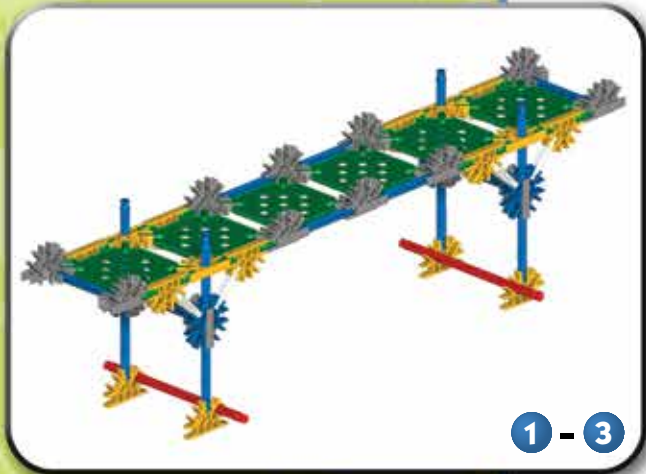
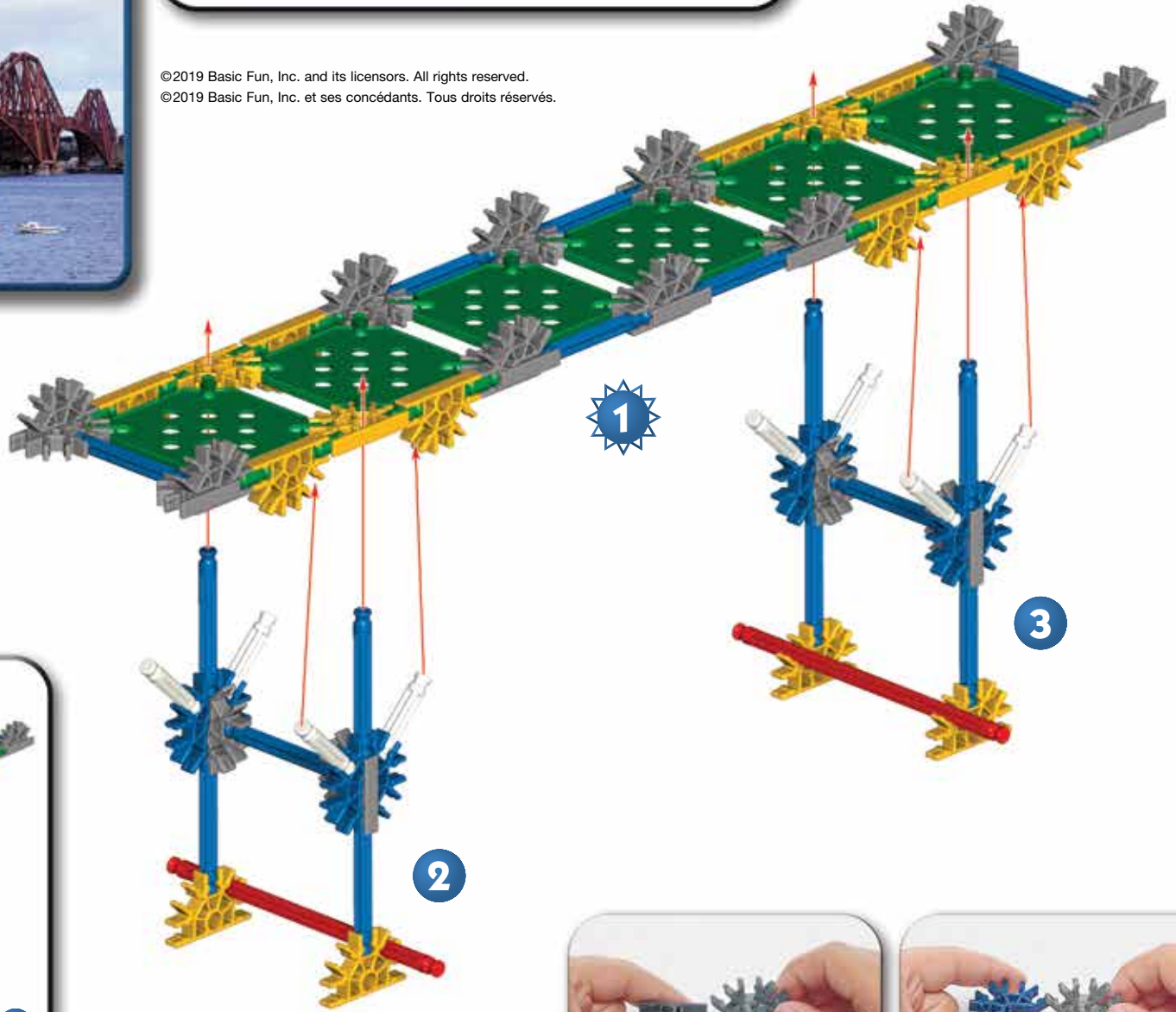


# Cantilever Pont Cantilever

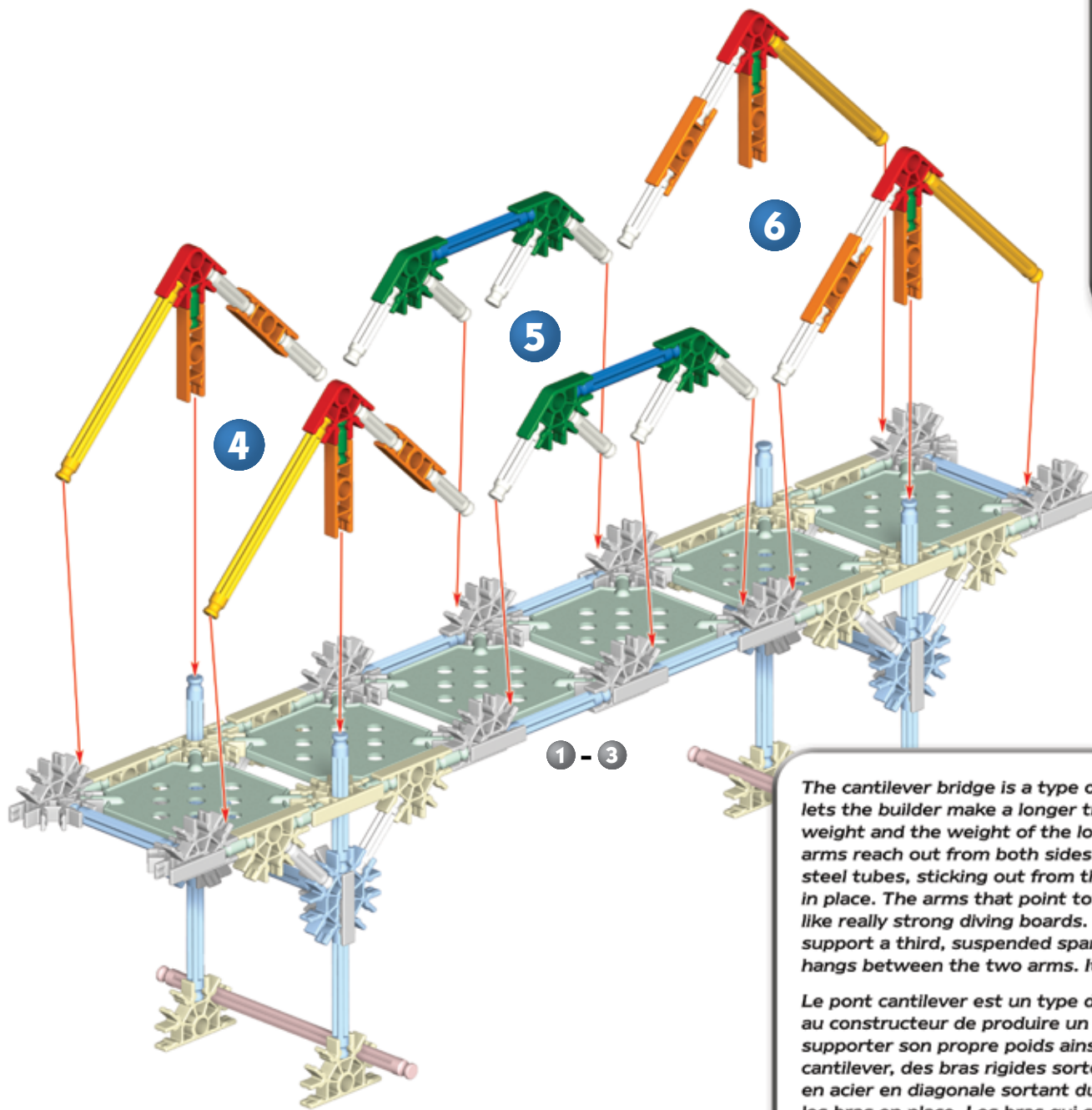


8		4		16		
20		4		24		
24		4		4		
18		4		4		
4						
2						

©2019 Basic Fun, Inc. and its licensors. All rights reserved.  
 ©2019 Basic Fun, Inc. et ses concédants. Tous droits réservés.







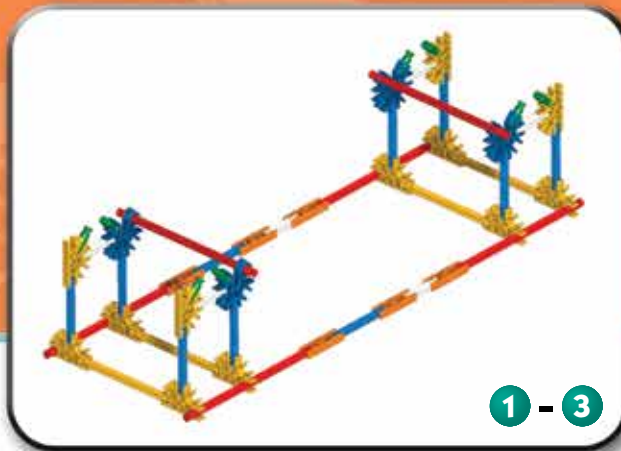
The cantilever bridge is a type of truss bridge. This design lets the builder make a longer truss that can carry its own weight and the weight of the load. In a cantilever, rigid arms reach out from both sides of two piers. Diagonal steel tubes, sticking out from the top and bottom of each pier, hold the arms in place. The arms that point toward the middle are supported only on one side, like really strong diving boards. These "diving boards", called cantilever arms, support a third, suspended span. It is called a suspended span because it hangs between the two arms. It does not rest on a pier.



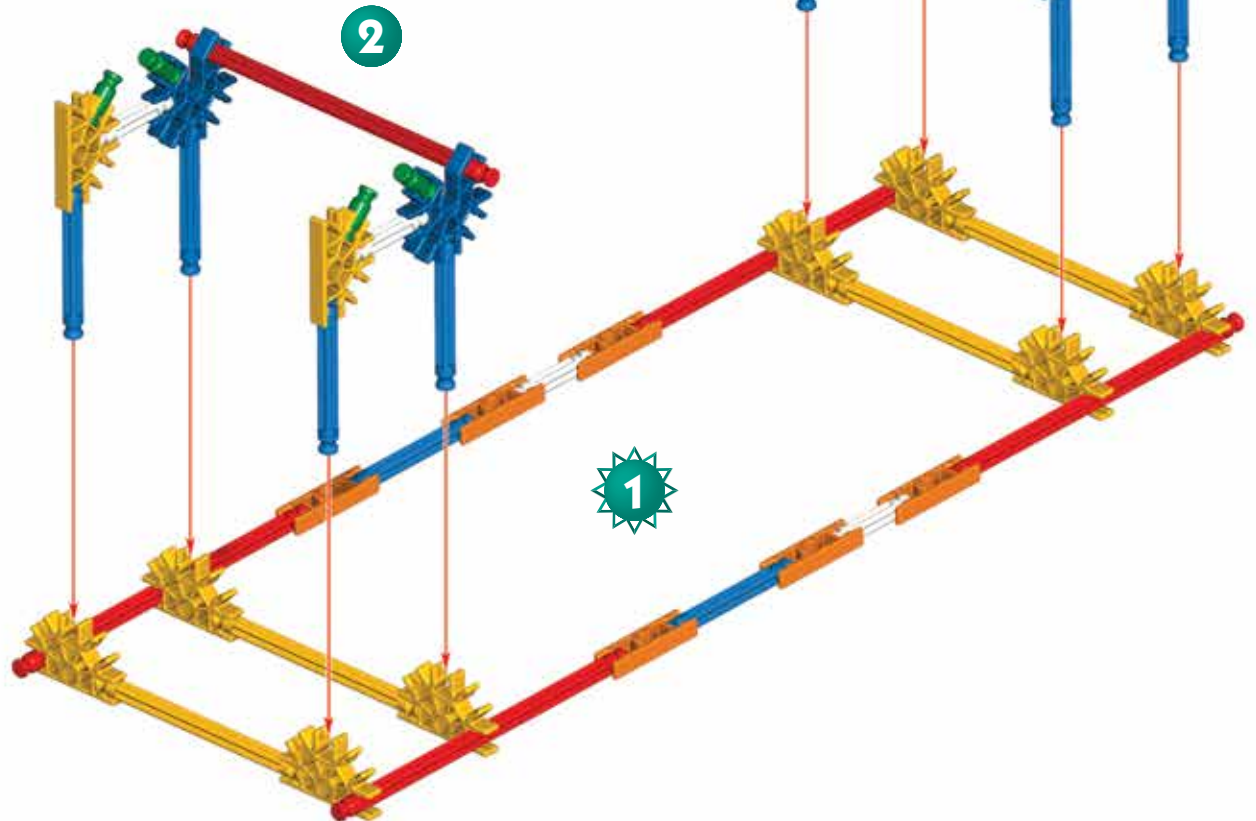
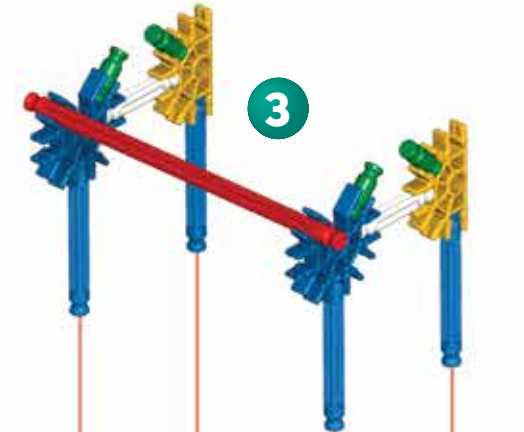
Le pont cantilever est un type de pont à poutres en treillis. Ce design permet au constructeur de produire un réseau de treillis plus long et capable de supporter son propre poids ainsi que le poids de la charge. Dans un pont cantilever, des bras rigides sortent des deux côtés de deux piliers. Des tubes en acier en diagonale sortant du haut et du bas de chaque pilier maintiennent les bras en place. Les bras qui sont orientés vers le milieu ne sont supportés que d'un seul côté, comme des tremplins de plongée réellement robustes. Ces tremplins de plongée, appelés bras en porte-à-faux, supportent une troisième portée suspendue. Cette travée est appelée une portée suspendue parce qu'elle est suspendue entre les deux bras. Elle ne repose pas sur un pilier.



# Bascule Bridge Pont-levis

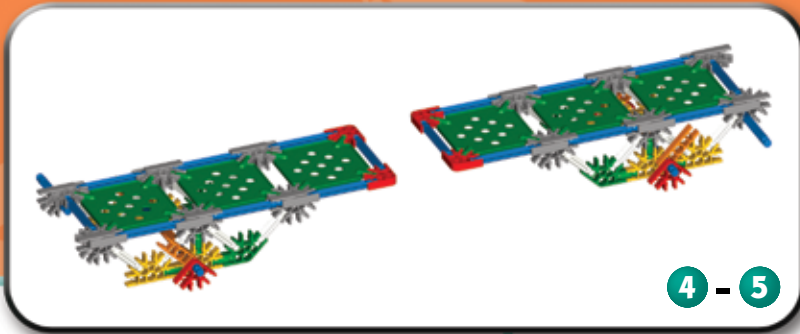


©2019 Basic Fun, Inc. and its licensors. All rights reserved.  
©2019 Basic Fun, Inc. et ses concédants. Tous droits réservés.

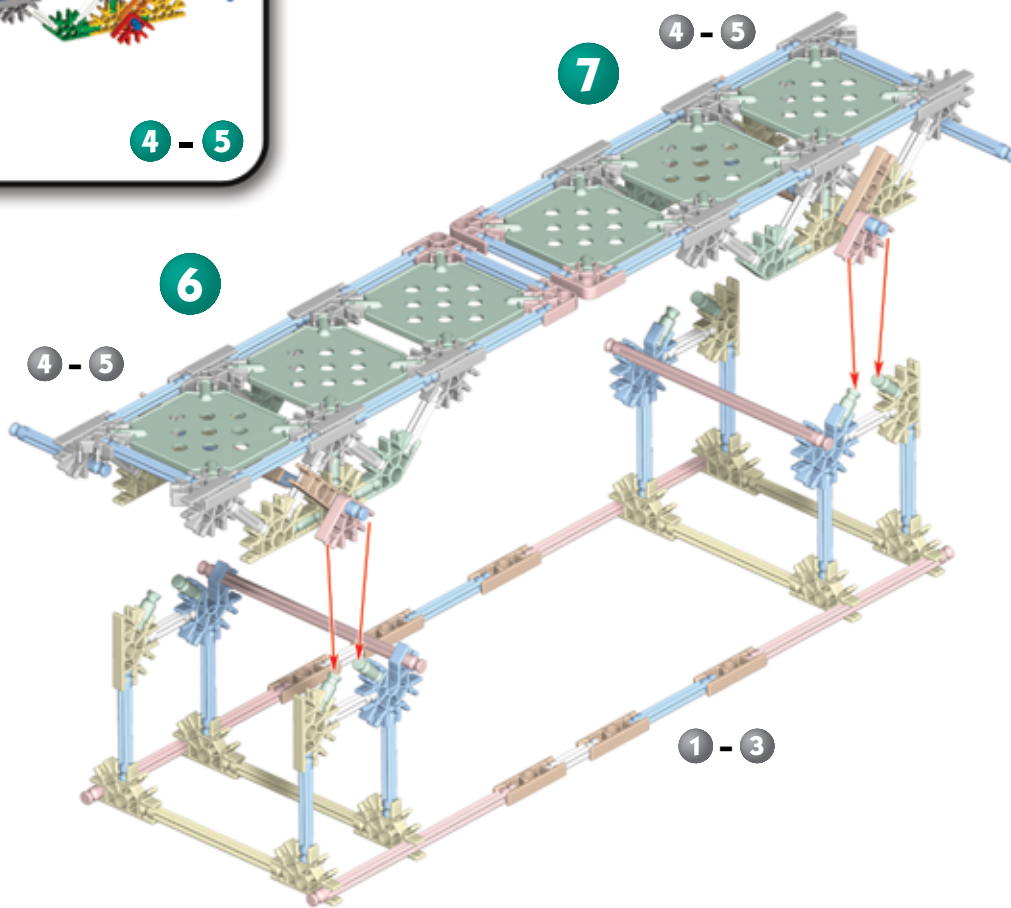
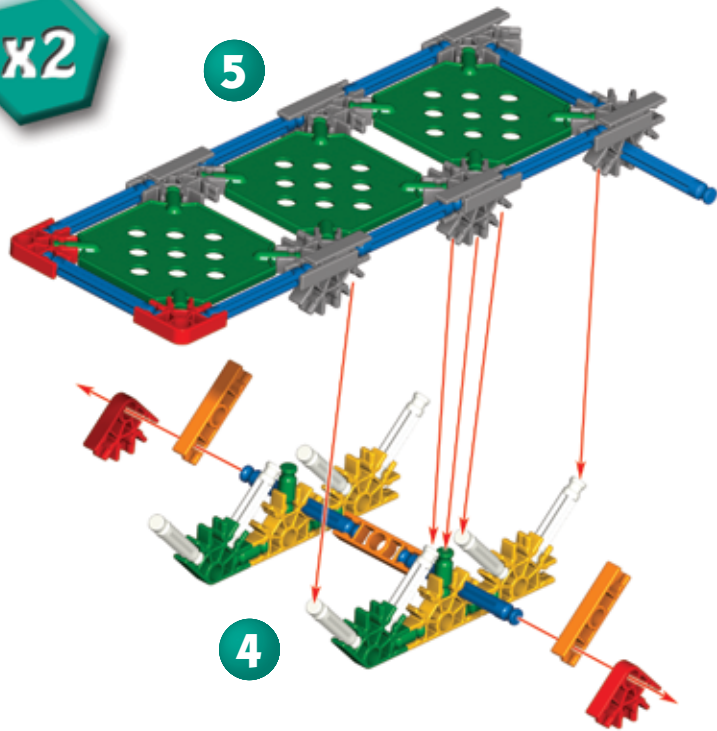


8		24	
4		4	
20			
12			
20		6	
22			
32			
4			
6			





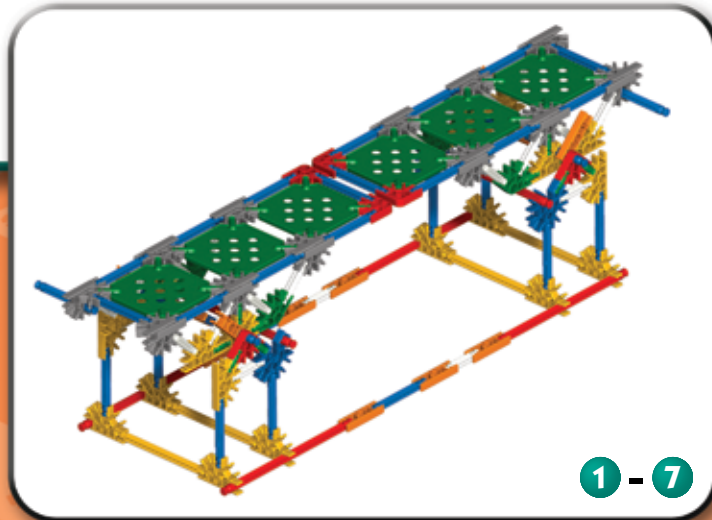
x2



The bascule bridge is a movable bridge. This means that the roadway can be moved to allow tall ships to pass under the short bridge. Sections of the roadway called leaves rotate upward and away from the river. Bascule bridges use a system of counterweights, gears and motors to rotate the leaves up and back. Concrete counterweights below the roadway balance the heavy weight of the leaves. A motor turns the gears that pull the counterweights down to lift the leaves up. An operator seated in a room near the bridge controls the traffic gates and signals and all the machinery for raising and lowering the spans.

**k'nex**  
EDUCATION

Le pont-levis est un pont à bascule mobile. Ceci veut dire que la route peut être coupée temporairement pour permettre aux navires très hauts de pouvoir passer au-dessous du pont très court. Des sections de la route appelées pans sont articulées pour pouvoir être relevées et tournées de façon à ne plus bloquer la rivière. Les ponts-levis utilisent un système de contrepoids, d'engrenages et de moteurs pour faire tourner les pans vers le haut et vers le bas. Des contrepoids en béton au-dessous de la route permettent d'équilibrer le poids très lourd des pans. Un moteur fait tourner les engrenages qui tirent les contrepoids vers le bas afin de relever les pans. Un opérateur assis dans une salle de commande à proximité du pont contrôle les barrières et les signaux, ainsi que toutes les machines servant à relever et abaisser les pans de route.





# Arch Pont à Arche



8	34	20	
4	12	6	6
32	22	36	
4		6	



©2019 Basic Fun, Inc. and its licensors. All rights reserved.  
©2019 Basic Fun, Inc. et ses concédants. Tous droits réservés.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

x2

1

## Arch Under Voie sous l'arche

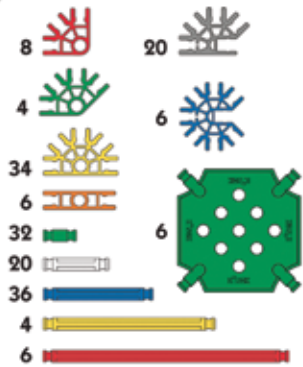
1 - 5



## Arch Over Voie au-dessus de l'arche



The gray connector teeth face up.  
Les dents de partie grises font face en haut.

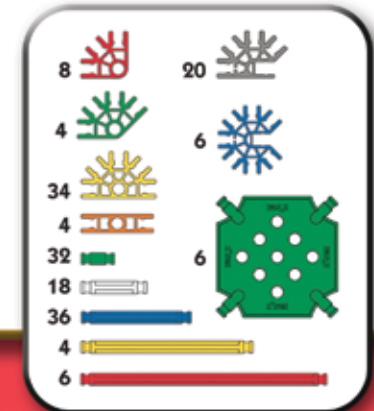


The arch bridge is one of the oldest types of bridges. Originally, wedge-shaped stones were fit tightly together and held in place by the pressure of the weight on the bridge. Now, builders use steel and concrete to make lighter and longer arches. Instead of pushing straight down, the bridge's weight is carried outward along the curve of the arch to the supports, called abutments. Constructing an arch bridge can be very tricky. The pieces are not stable until the two spans meet in the middle. Once built, arch bridges stand the test of time. There are Roman arch bridges still standing in Europe after 2,000 years.

## Arch Through Voie à travers l'arche



The gray connector teeth face down.  
Les dents de partie grises intimident.



Le pont à arche est l'un des types de ponts les plus anciens. A l'origine, des pierres taillées en forme de coins étaient assemblées de façon très serrée et maintenues en place par la pression du poids sur le pont. A présent, les constructeurs utilisent de l'acier et du béton pour construire des arches plus légères et plus longues. Au lieu de pousser verticalement vers le bas, le poids du pont est transféré vers l'extérieur, le long de la courbure de l'arche, jusqu'à des supports appelés piles de culée. La construction d'un pont à arche peut être très délicate. Les composants ne sont pas stabilisés avant que les deux portées ne soient raccordées au milieu. Mais une fois construits, les ponts à arche sont très résistants. Certains ponts à arche romains existent toujours en Europe plus de 2,000 ans après leur construction.

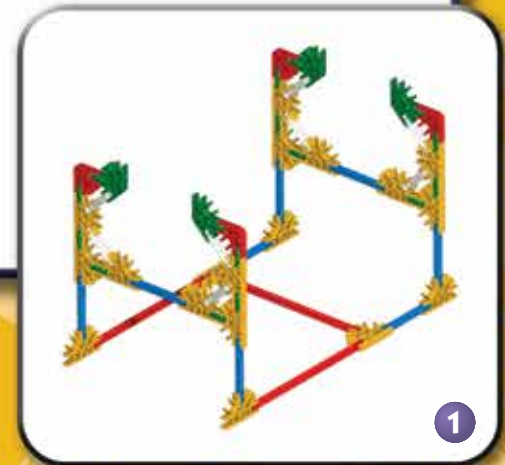
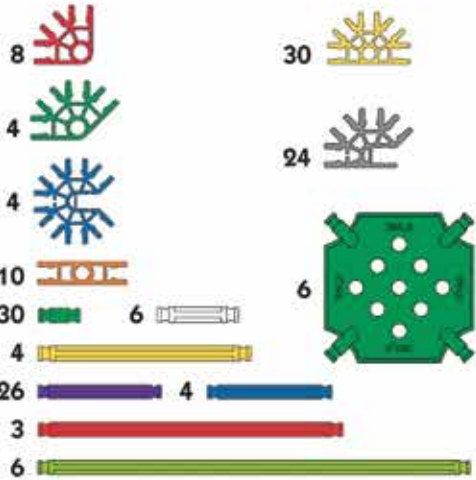
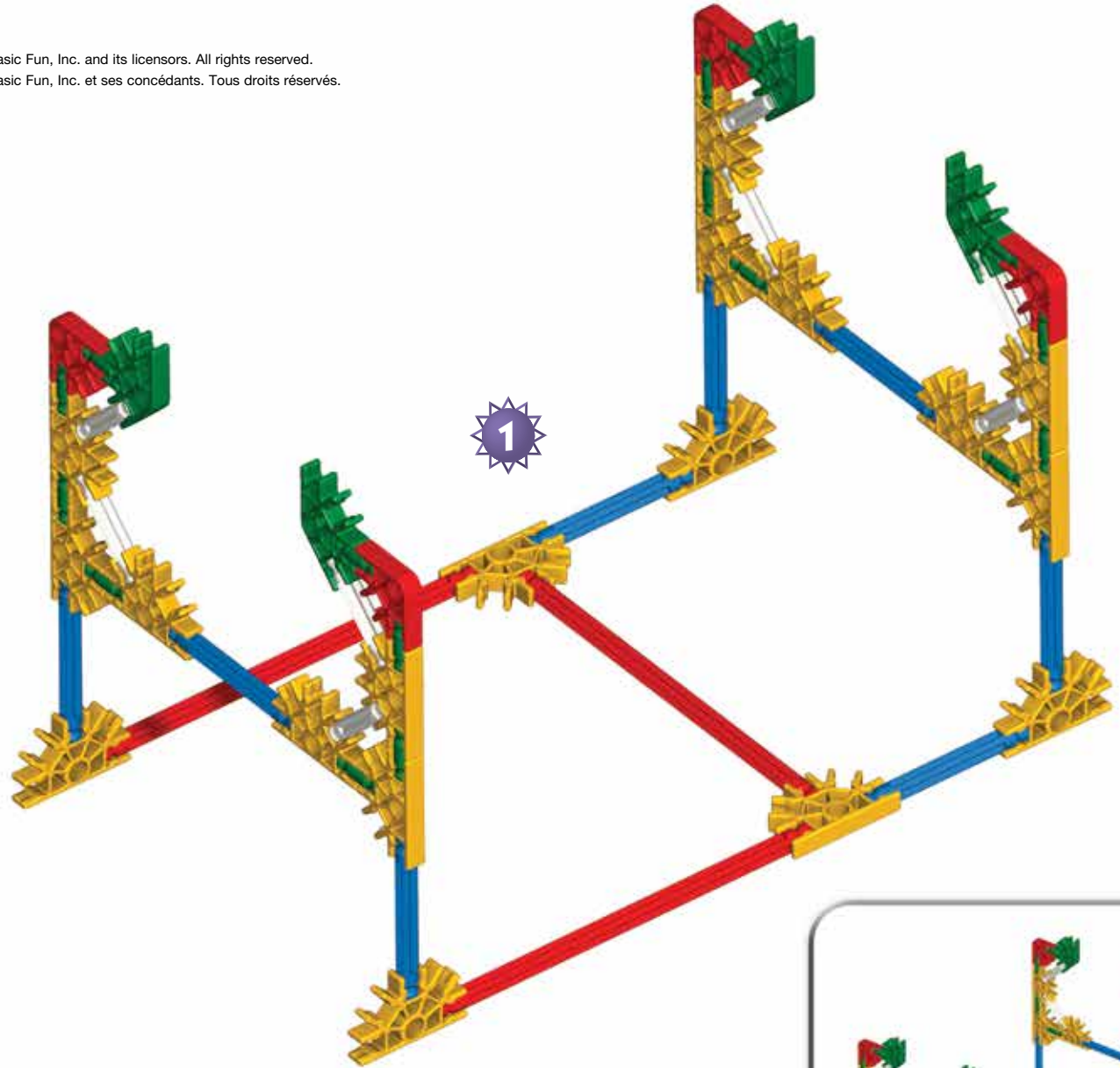
**K'nex**  
EDUCATION



# Suspension Pont Suspendu



©2019 Basic Fun, Inc. and its licensors. All rights reserved.  
©2019 Basic Fun, Inc. et ses concédants. Tous droits réservés.





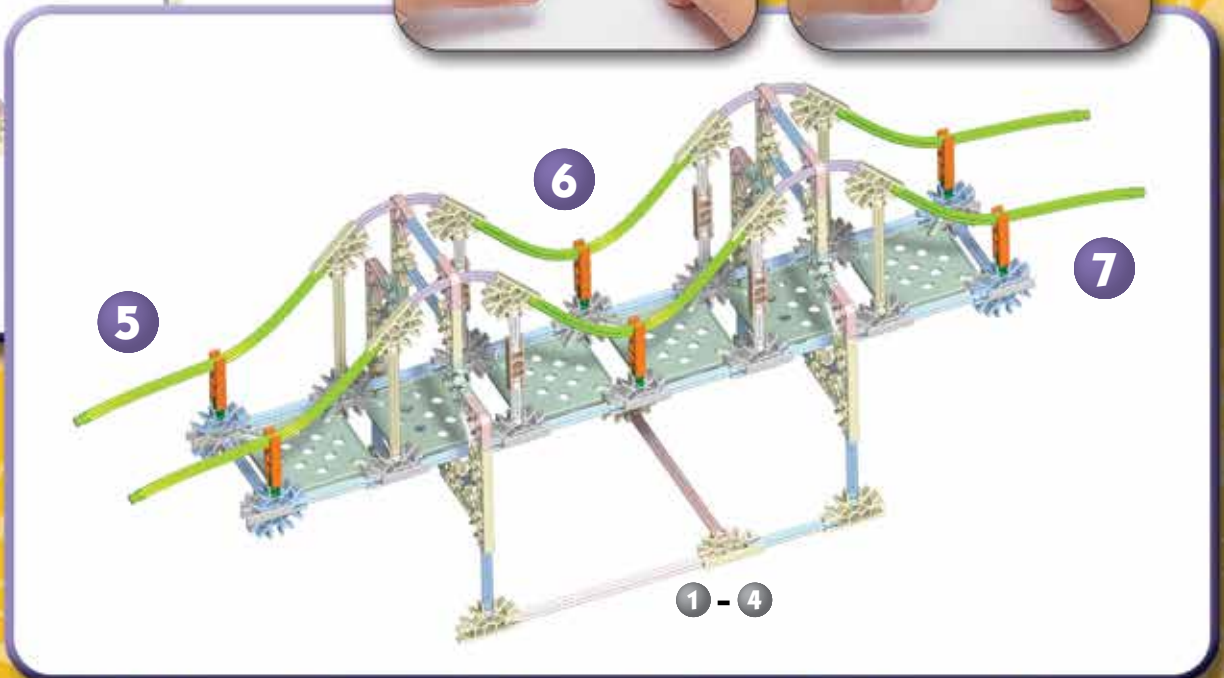
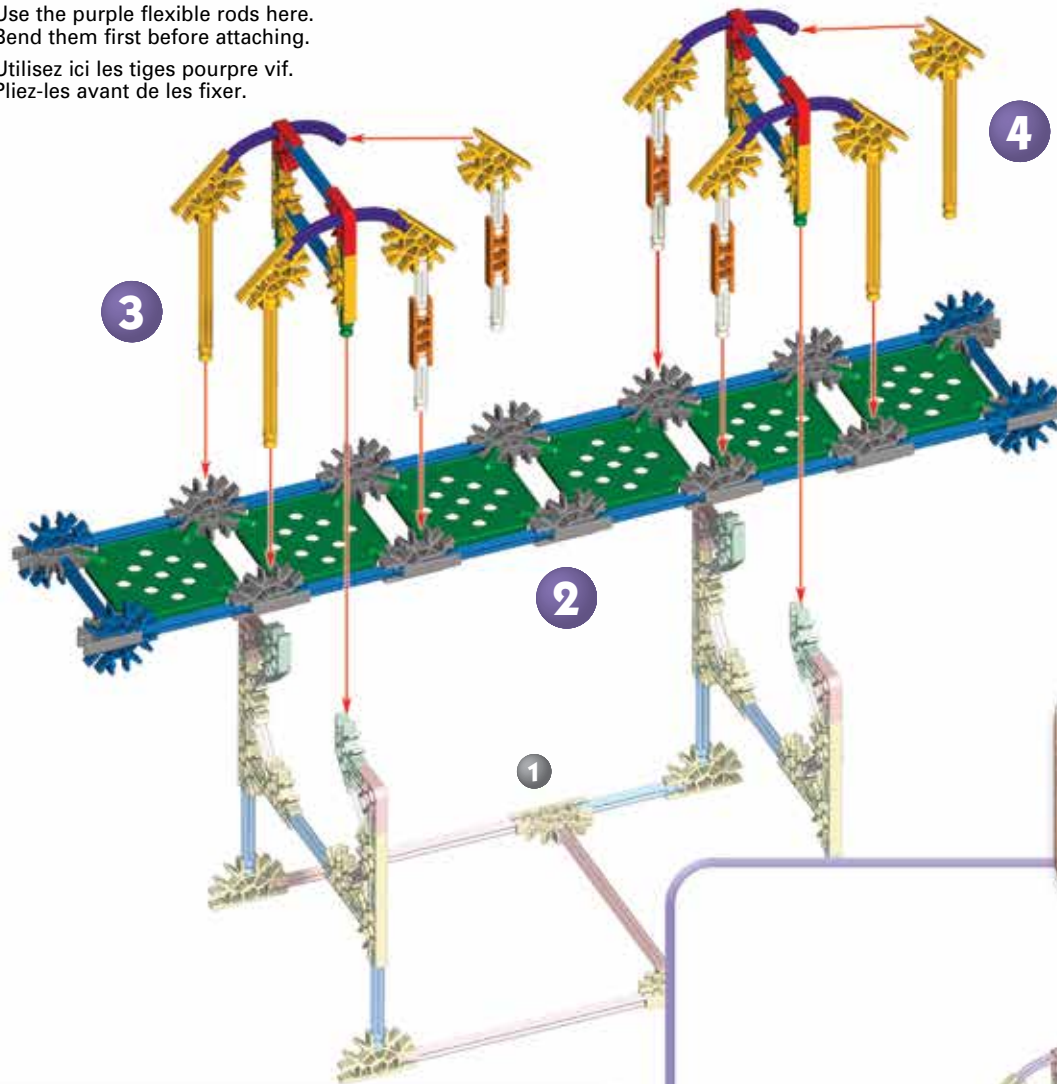
Use the purple flexible rods here.  
Bend them first before attaching.

Utilisez ici les tiges pourpre vif.  
Pliez-les avant de les fixer.

The suspension bridge is a long structure, light in weight and reaching high in the air. This type of bridge is used to cross very large bodies of water.

The roadway (decking) of a suspension bridge, which makes the bridge stable, hangs from huge cables. These cables stretch from one end of the bridge to the other. They run through the tops of high towers down to anchors sunk deep into the ground at each end. The towers support the majority of the roadway's weight. Early suspension cables were made from twisted grass.

Le pont suspendu est une structure très longue, légère et atteignant une altitude élevée. Ce type de pont est utilisé au-dessus de plans d'eau très larges. La route (le tablier) d'un pont suspendu, qui stabilise le pont, est suspendue à l'aide de câbles énormes. Ces câbles s'étendent d'une extrémité à l'autre du pont. Ils sont acheminés en haut des pylônes très élevés et connectés à des dispositifs d'ancrage enfouis très profondément dans la terre à chaque extrémité. Les pylônes supportent la majorité du poids de la route. Les câbles des premiers ponts suspendus étaient faits d'herbes ou de lianes torsadées. De nos jours, les ingénieurs utilisent des milliers de fils d'acier individuels tordus en forme de spirales pour construire des câbles.





# Cable-Stayed Pont Haubané



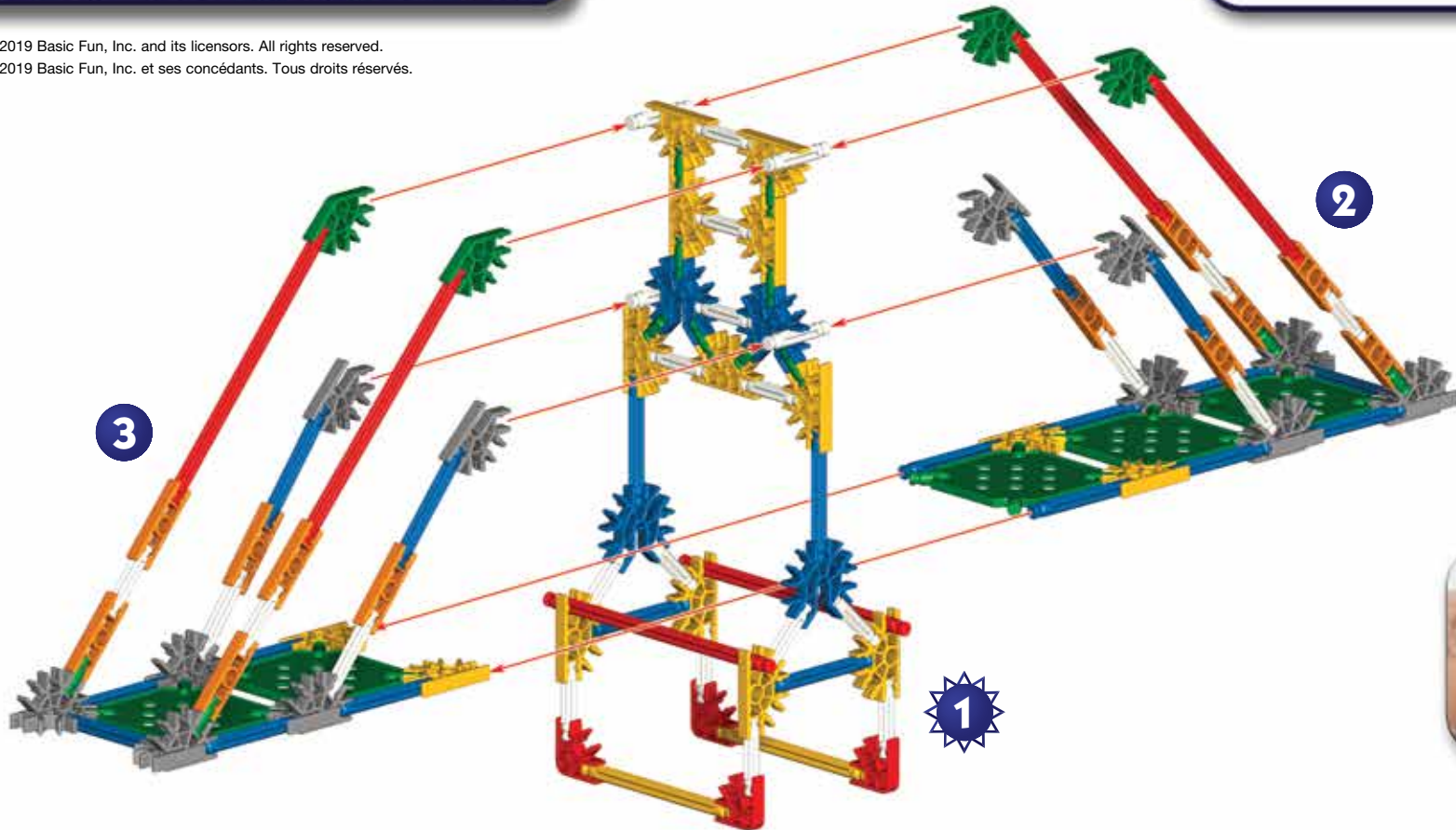
4		20	
4		4	
15		5	
12			
12			
25			
20			
2			
6			

# Single Tower Tour Seule



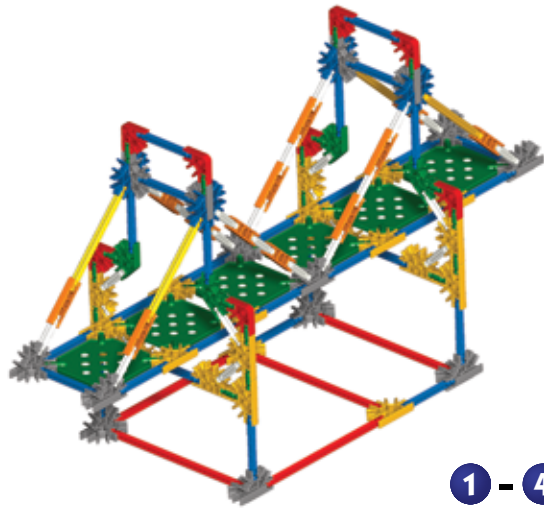
1 - 3

©2019 Basic Fun, Inc. and its licensors. All rights reserved.  
©2019 Basic Fun, Inc. et ses concédants. Tous droits réservés.



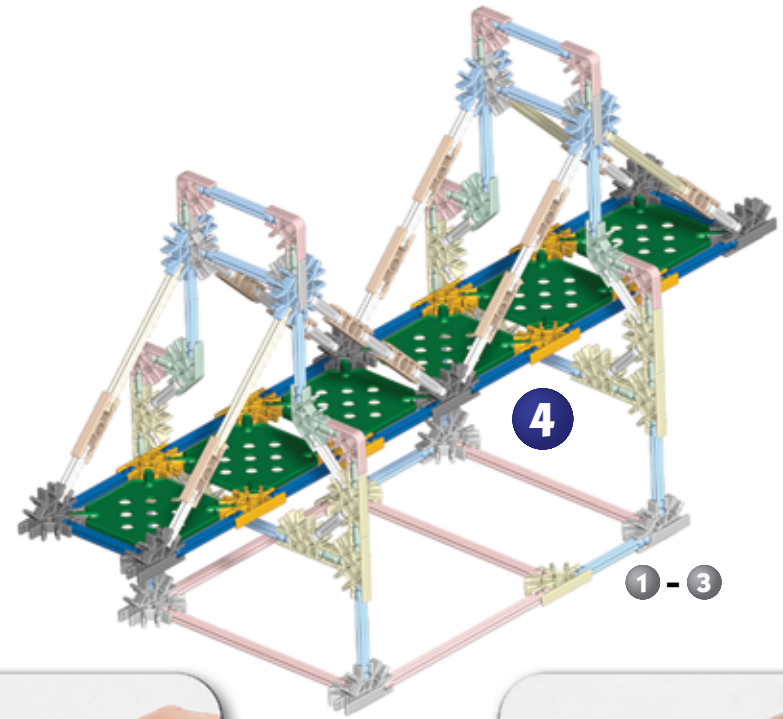


# Double Tower Tour Doublee



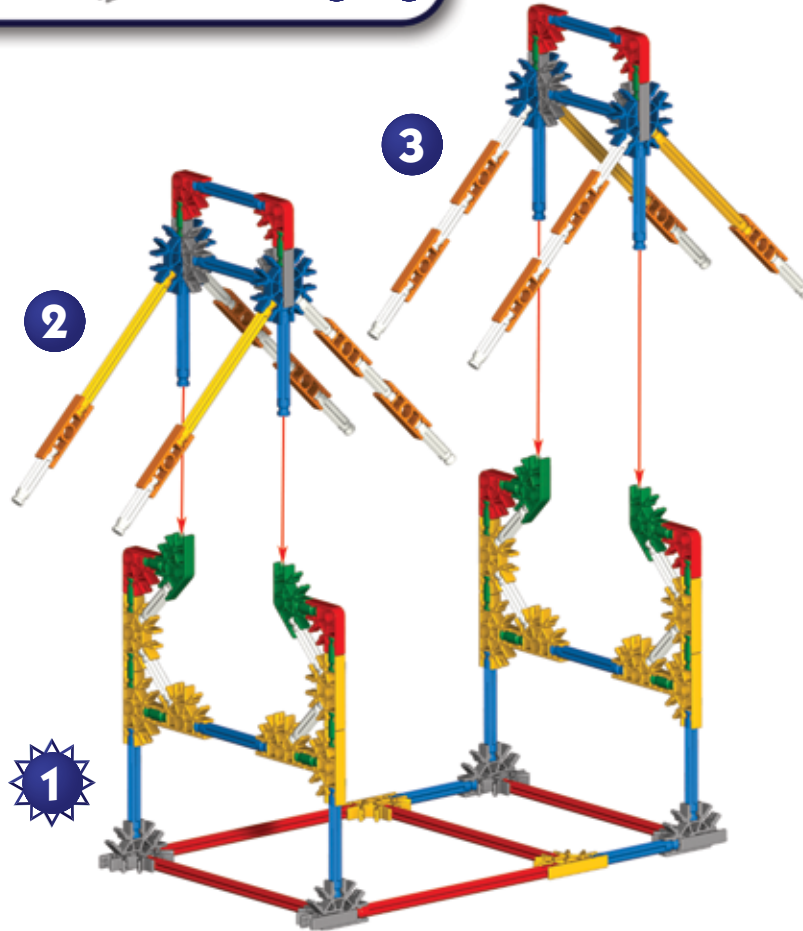
1 - 4

8		24	
4		4	
22		6	
12			
20			
24			
30			
4			
5			



4

1 - 3



The cable-stayed bridge is one of the newest bridge designs. It was first used in the 1950's. It combines suspension and cantilever designs. The cable-stayed bridge does not need two towers and four anchorages, like a suspension bridge. Instead, the cables run from the roadway up to a single tower. The slanted cables are attached at the top of the tower or at several levels along the sides. The tower and cables support a balanced portion of the deck. This type of bridge is easy to build because it does not need anchorages or many piers. However it cannot span very long distances. Builders often combine tower sections to make longer cable-stayed bridges.



Le pont haubané est l'un des modèles de ponts les plus récents. Il fut utilisé pour la première fois dans les années cinquante. Il combine les conceptions des ponts suspendus et des ponts cantilever. A la différence d'un pont suspendu, le pont haubané ne nécessite pas deux pylônes et quatre dispositifs d'ancrage. Au lieu de cela, les câbles assujettissent la route à un pylône unique. Les câbles inclinés sont attachés au sommet du pylône ou à plusieurs points le long des côtés. Le pylône et les câbles supportent une partie équilibrée du tablier du pont. Ce type de pont est facile à construire parce qu'il ne nécessite pas de dispositifs d'ancrage ou de nombreux piliers, mais il ne peut pas être très long.



**(EN) K'NEX Building Basics**

To begin your model, find the 1 and follow the numbers. Each piece has its own shape and color. Just look at the pictures, find the pieces in your set that match and then connect them together. Try to face your model in the same direction as the instructions while you build. The arrows show you where the parts connect, but not all connection points have arrows. Faded colors show you the section has already been built.

**(FR) Notions De Base K'NEX Pour Le Montage**

Pour commencer ton modèle, trouve l'étape numéro 1 et suis les numéros. Chaque pièce a sa propre forme et sa propre couleur. Regarde les illustrations, trouve les pièces qui correspondent à ce que tu vois et assemble-les. Pour t'aider pendant que tu construis, oriente ton modèle dans le même sens que les instructions. Les flèches t'indiquent où les pièces s'assemblent, mais les points de raccordement n'ont pas tous des flèches. Les pièces de couleur délavée sont celles que tu as déjà assemblées.

**(DE) Grundlegende Bauanleitungen Für K'zUm** mit dem Bauen deines Modells zu beginnen, suche die Nummer 1 und folge den laufenden Nummern. Jedes Teil hat seine eigene Form und Farbe. Schau dir einfach die Abbildungen an, such die Teile in deinem Bausatz, die so aussehen wie das, was du auf der Abbildung siehst und steck sie ineinander. Versuche, dein Modell beim Zusammenbauen so zu orientieren, dass es in die gleiche Richtung weist, wie es in den Anleitungen beschrieben und gezeigt wird. Blasse Farben weisen darauf hin, dass dieser Streckenabschnitt bereits zusammengebaut ist.

**(NL) Bouwen met K'NEX**

Om te starten met de bouw van je model begin je bij 1 en volg je de nummers. Elk onderdeel heeft een eigen vorm en kleur. Kijk goed naar de plaatjes. Zoek de onderdelen in je set die overeenstemmen met de onderdelen op de plaatjes en verbind ze met elkaar. Probeer tijdens het bouwen je model in dezelfde richting te laten wijzen als in de instructies. De pijlen geven aan waar je onderdelen met elkaar moet verbinden, al worden niet alle verbindingpunten aangeduid door pijlen. Gedeelten in een vagere kleur zijn al gebouwd.

**(EN) Connectors**

You can slide these special connectors together. Push tightly until you hear a "click". Pay close attention to the instructions and position them horizontally or vertically exactly as they are shown.

**(FR) Connecteurs**

Tu peux assembler ces connecteurs tout à fait uniques en les faisant glisser l'un avec l'autre. Pousse fort jusqu'à ce que tu entendes un « clic ». Lis les instructions attentivement et positionne les horizontalement ou verticalement, en suivant exactement les illustrations.

**(DE) Verbindungsstücke**

Diese besonderen Verbindungsstücke kannst du zusammenschieben. Drücke sie fest, bis du ein Klicken hörst. Achte genau auf die Anleitung und positioniere die Verbindungsstücke genau wie in der Abbildung.

**(NL) Verbindingsstukken**

Je kunt deze speciale verbindingstukken in elkaar steken. Duw ze stevig tegen elkaar aan tot je een 'klik' hoort. Let goed op de instructies en plaats ze horizontaal en verticaal, precies zoals wordt getoond.

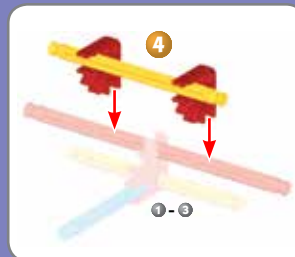
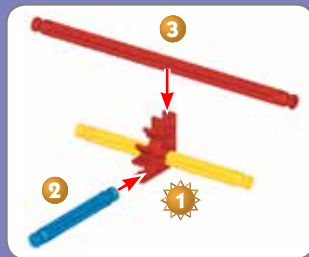


**(EN)** Product & colors may vary. Most models can be built one at a time.

**(FR)** Le produit et ses couleurs peuvent varier. Les différents modèles ne peuvent être construits qu'un par un.

**(DE)** Produkte und Farben können abweichen. Die meisten Modelle können immer nur einzeln gebaut werden.

**(NL)** Product en kleuren kunnen variëren. De meeste modellen kunnen uitsluitend een voor een worden gebouwd.



**(EN) Flexi-rods**

You can bend these flexible rods to make curved shapes. It will be easier to attach to your model if you bend them back and forth a few times first.

**(FR) Tiges Souples**

Tu peux plier une tige souple pour créer des formes arrondies. Si tu la plies et la replies d'abord plusieurs fois, tu pourras plus facilement la fixer à ton modèle.

**(DE) Flexible Stäbe**

Flexible Stäbe kann man biegen, um Kurven zu formen. Sie können leichter am Modell befestigt werden, wenn sie zuerst ein paar Mal hin und her gebogen werden.

**(NL) Soepele stangen**

Een soepele stang kan gebogen worden om gebogen vormen te maken. Het zal gemakkelijker zijn om ze aan je model vast te hechten wanneer je ze eerst een paar keer heen en weer buigt.



The Teacher's Guide for this set can be downloaded from the following website: <http://knexeducation.com/education-resources/>. Click on the name of your set to automatically download a PDF document of the guide.

Le Guide de l'enseignant pour cet ensemble peut être téléchargé à partir du site web suivant: <http://knexeducation.com/education-resources/>. Cliquez sur le nom de votre ensemble pour télécharger automatiquement un document PDF du guide.<sup>§</sup>

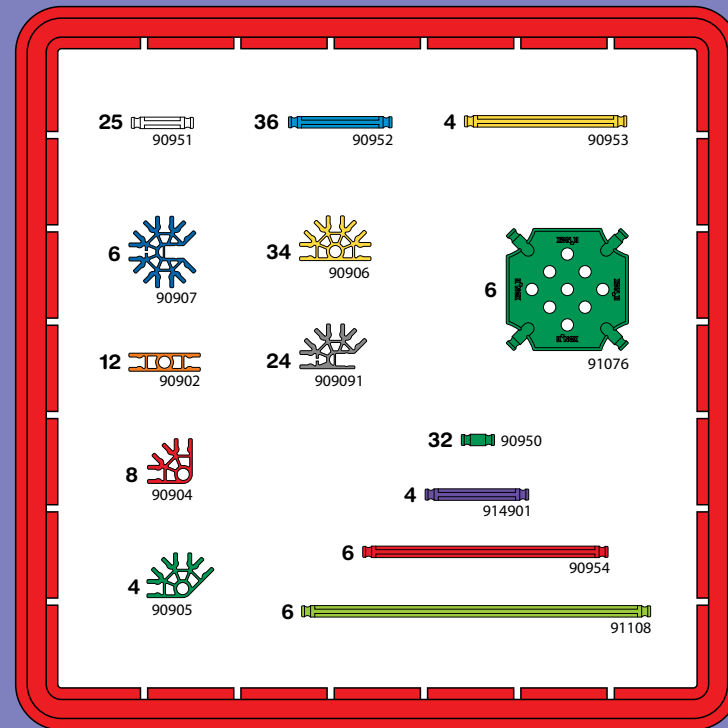
<sup>§</sup> (ES) La Guía del Maestro para este conjunto puede ser descargado desde el sitio web: <http://knexeducation.com/education-resources/>. Haga clic en el nombre de su conjunto para descargar automáticamente un documento PDF de la guía.

(DE) Der Lehrplan für diesen Set kann von der folgenden Webseite heruntergeladen werden <http://knexeducation.com/education-resources/>. Klicken Sie auf den Namen des Sets um automatisch ein PDF-Dokument des Lehrplans herunter zu laden.

(IT) La Guida dell'insegnante per questa seria può essere scaricata dal seguente sito web: <http://knexeducation.com/education-resources/>. Fare clic sul nome della seria per scaricare automaticamente un documento PDF della guida.

(PT) O Guia do professor para este conjunto pode ser transferido a partir do seguinte site: <http://knexeducation.com/education-resources/>. Clique sobre o nome do seu aparelho para fazer automaticamente o download de um documento PDF do guia.

(NL) De Teacher's Guide voor deze set kan worden gedownload van de volgende website: <http://knexeducation.com/education-resources/>. Klik op de naam van de set voor het automatisch downloaden van een PDF-document van de Guide.



©2019 Basic Fun, Inc. 301 Yamato Road, Suite 4200, Boca Raton FL 33431, USA. [knexeducation.com](http://knexeducation.com) K'NEX UK Ltd., 200 Brook Drive, Green Park, Reading, RG6 2UB England; K'NEX France, 24 rue du Quatre Septembre, 75002 Paris, France.

All rights reserved. Tous droits réservés.

(EN) K'NEX and K'NEX Education are registered trademarks of Basic Fun Inc.

(FR) K'NEX et K'NEX Education sont des marques déposées de Basic Fun Inc.

\*Baue und untersuche 7 Brueckentypen! Bouwen en Onderzoeken 7 Bruggen Vormen!

‡Modelle! Modellen!