

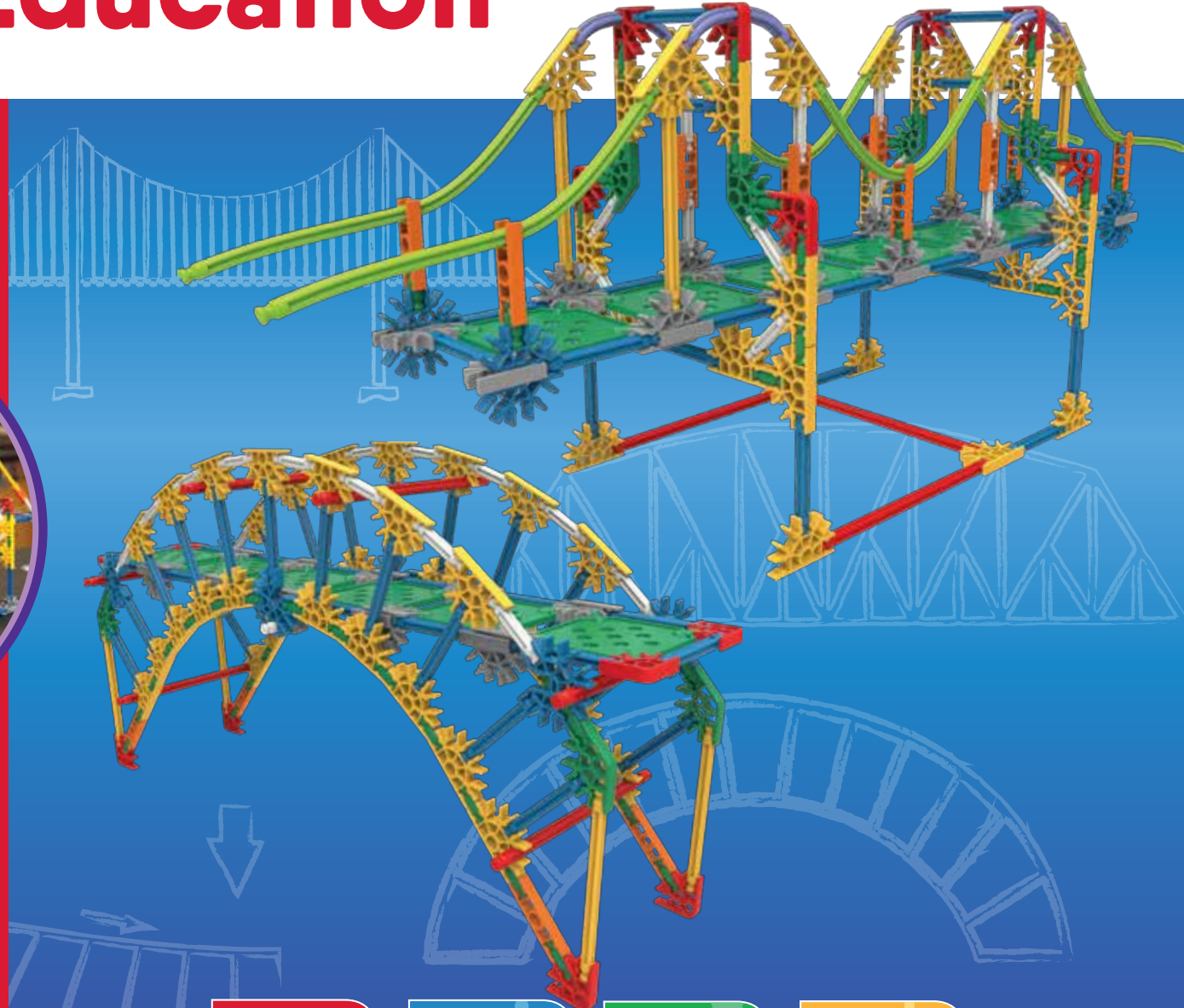
K'nex® Education®

BUILDING BRIDGES

Building Set

CONSTRUIRE DES PONTS

Jeu de construction



ACTIVITIES INCLUDED



Bridge types ,
compression, load,
stress & more

ACTIVITÉS INCLUS



Types de ponts,
compression,
charge, stress et
plus

Ages

8-13

79433



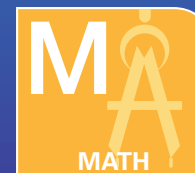
SCIENCE
LA SCIENCE



TECHNOLOGY
TECHNOLOGIE



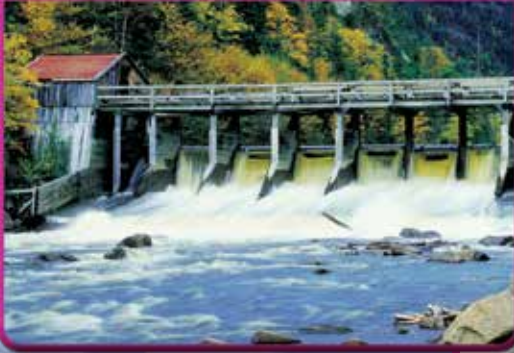
ENGINEERING
INGÉNIERIE



MATH
MATHÉMATIQUES

Beam Bridge - Short Span

Pont à Poutres - Portée Courte



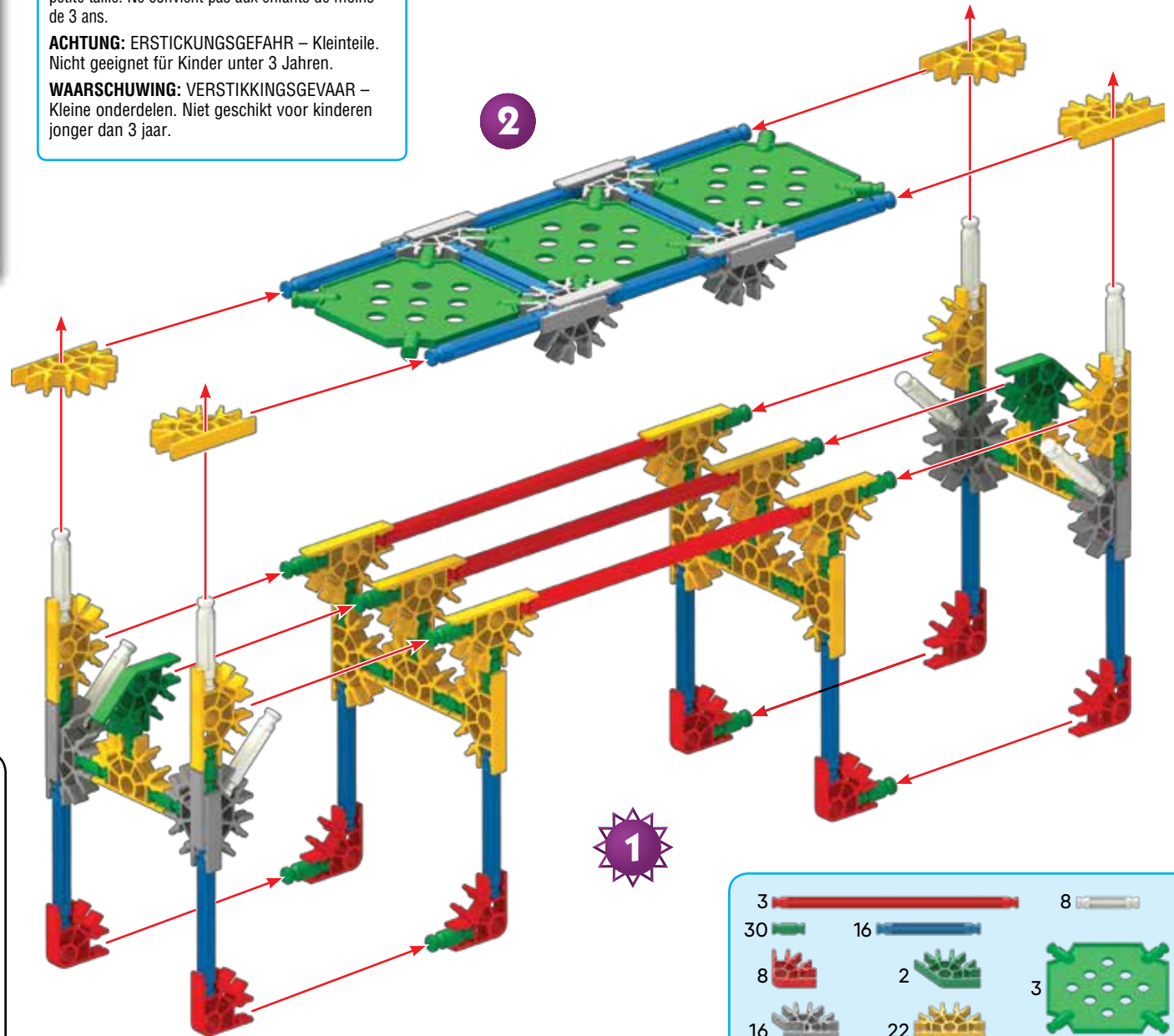
© 2018 Basic Fun, Inc. and its licensors. All rights reserved.
 © 2018 Basic Fun, Inc. et ses concédants de licence. Tous droits réservés.
 © 2018 Basic Fun, Inc. und deren Lizenzgeber. Alle Rechte vorbehalten.
 © 2018 Basic Fun, Inc. en haar licentiegevers. Alle rechten voorbehouden.

⚠ 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.



3		8	
30		16	
8		2	
16		22	
		3	

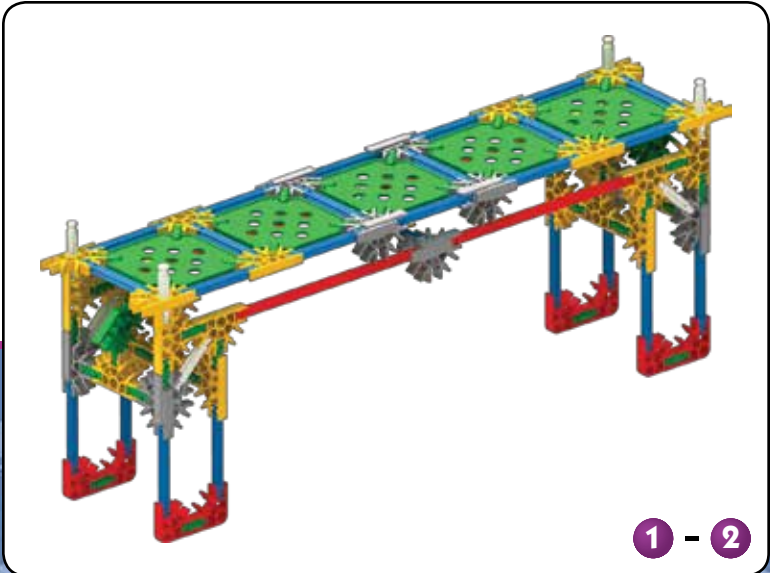
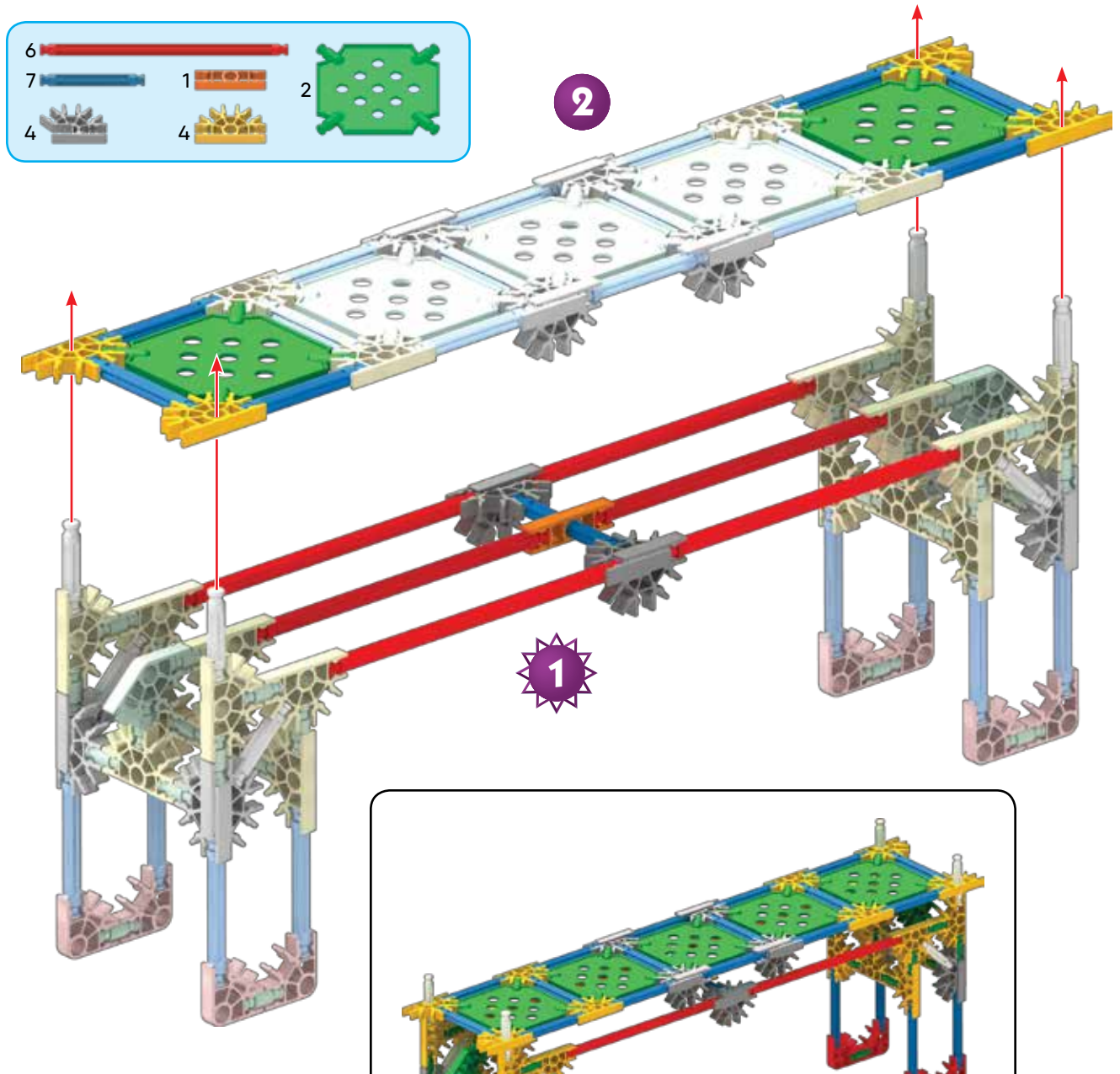
Beam Bridge - Long Span Pont à Poutres - Portée Longue



© 2018 Basic Fun, Inc. and its licensors. All rights reserved.
 © 2018 Basic Fun, Inc. et ses concédants de licence. Tous droits réservés.
 © 2018 Basic Fun, Inc. und deren Lizenzgeber. Alle Rechte vorbehalten.
 © 2018 Basic Fun, Inc. en haar licentiegevers. Alle rechten voorbehouden.

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. 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.



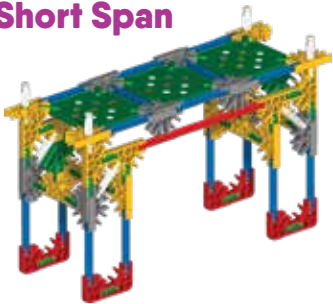
Now that you have built the Beam Bridge, let's explore your model!

A Beam Bridge is the simplest type of bridge and may have been the first type of bridge ever used, like when a log falls across a stream. Modern beam bridges are made from steel beams and can be quite complex, but all beam bridges are alike in the way that they support their own weight and the load they bear on upright or vertical supports.

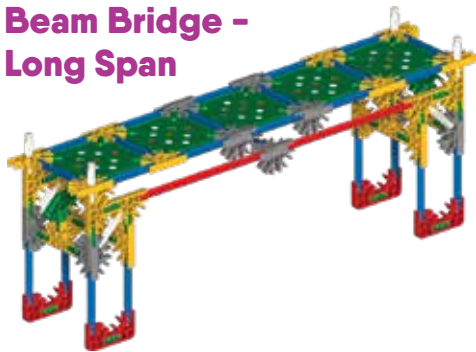
Here are descriptions of the different parts that make up a beam bridge. Can you identify them on your model?

- Piers** – the vertical supports of a bridge
- Beam** – the horizontal framework that rests on the piers
- Span** – the distance between the piers
- Deck** – the surface of the bridge that serves as a walkway, roadway, or railway

Beam Bridge - Short Span



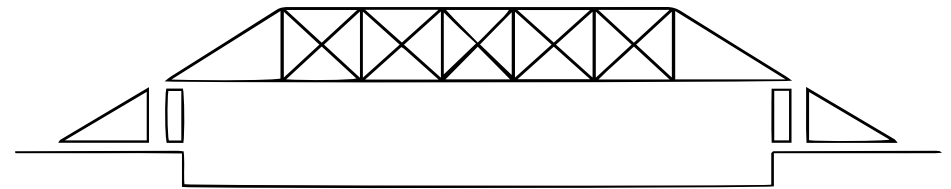
Beam Bridge - Long Span



Here are some other terms that apply to beam bridges that do not appear on your model, but will be good to learn for future activities!

- Ramp** – the inclined section that connects the land to the deck
- Guardrails** – the protective barrier that runs along the horizontal deck to keep the bridge users from falling/driving over the side

Now when you see a bridge in real life, see if you can identify these parts!



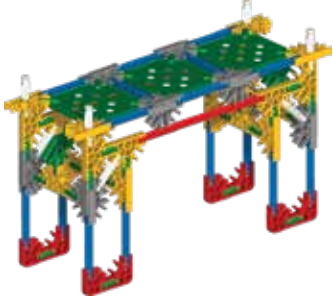
Maintenant que vous avez construit le pont de faisceau, explorons votre modèle !

Un pont à poutres est le type de pont le plus simple et peut-être le premier type de pont jamais utilisé, comme quand une bûche tombe sur un ruisseau. Les ponts de poutres modernes sont fabriqués à partir de poutres d'acier et peuvent être assez complexes, mais tous les ponts de poutres se ressemblent dans la mesure où ils supportent leur propre poids et la charge qu'ils supportent sur les supports verticaux ou verticaux.

Voici les descriptions des différentes parties qui composent un pont de poutre. Pouvez-vous les identifier sur votre modèle?

- Piers** - les supports verticaux d'un pont
- Beam** - le cadre horizontal qui repose sur les piles
- Span** - la distance entre les piles
- Pont** - la surface du pont qui sert de passerelle, de route ou de chemin de fer

**Pont à Poutres -
Portée Courte**



**Pont à Poutres -
Portée Longue**

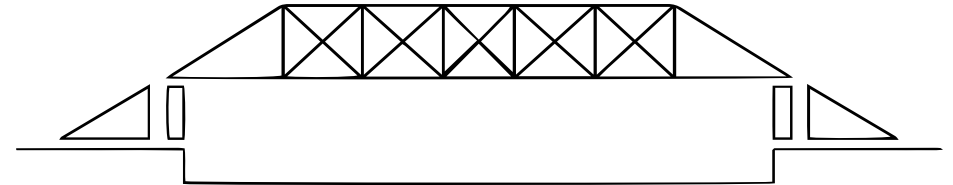


Voici d'autres termes qui s'appliquent aux ponts de poutres qui n'apparaissent pas sur votre modèle, mais qui seront utiles pour les activités futures !

Rampe - la section inclinée qui relie la terre au pont

Barrières de sécurité - la barrière de protection qui court le long du pont horizontal pour empêcher les usagers du pont de tomber / de rouler sur le côté.

Maintenant, quand vous voyez un pont dans la vraie vie, voyez si vous pouvez identifier ces parties !



Truss Bridge

Truss Bridge



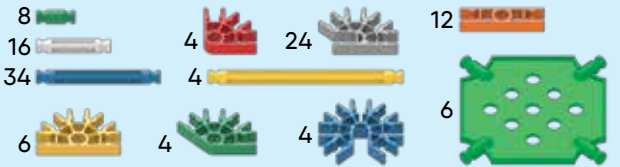
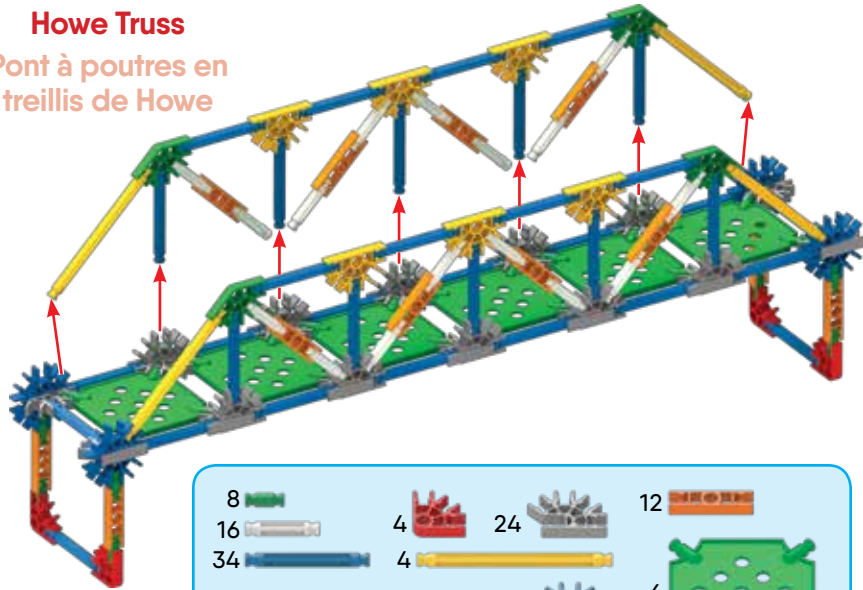
© 2018 Basic Fun, Inc. and its licensors. All rights reserved.
 © 2018 Basic Fun, Inc. et ses concédants de licence. Tous droits réservés.
 © 2018 Basic Fun, Inc. und deren Lizenzgeber. Alle Rechte vorbehalten.
 © 2018 Basic Fun, Inc. en haar licentiegevers. Alle rechten voorbehouden.

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



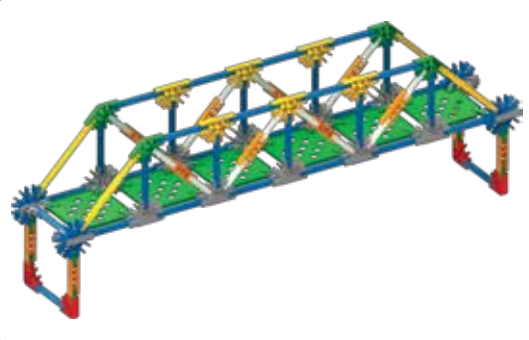
Howe Truss

Pont à poutres en treillis de Howe



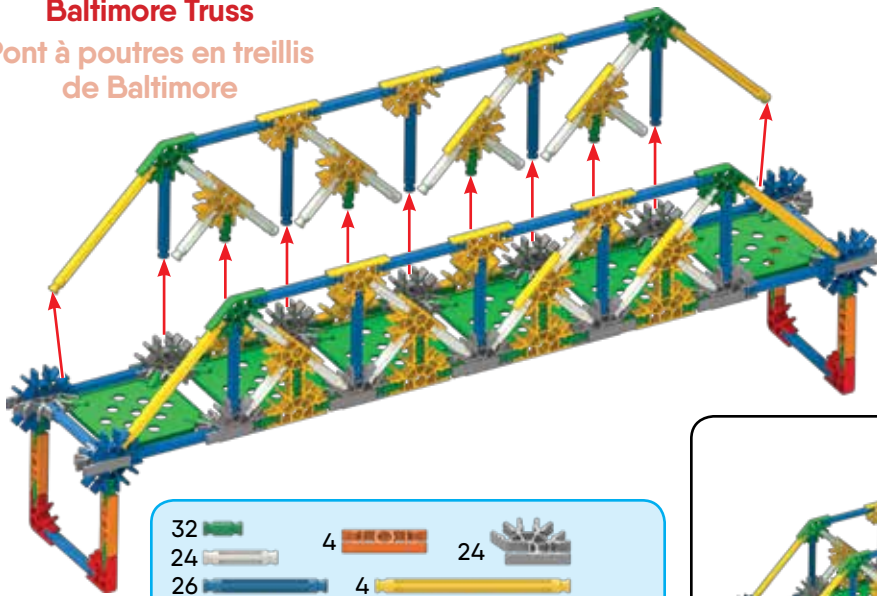
The truss bridge is a type of beam bridge. It was developed to meet a need caused by the growth of the railroads. Bridge builders needed very tall beams that could carry 100-ton trains that shifted weight as they moved. To achieve this, they added a pattern of triangles called a truss to the bridge's 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 sert 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.



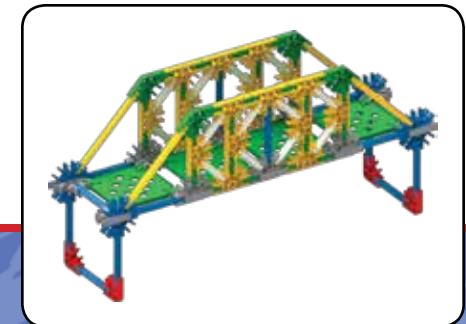
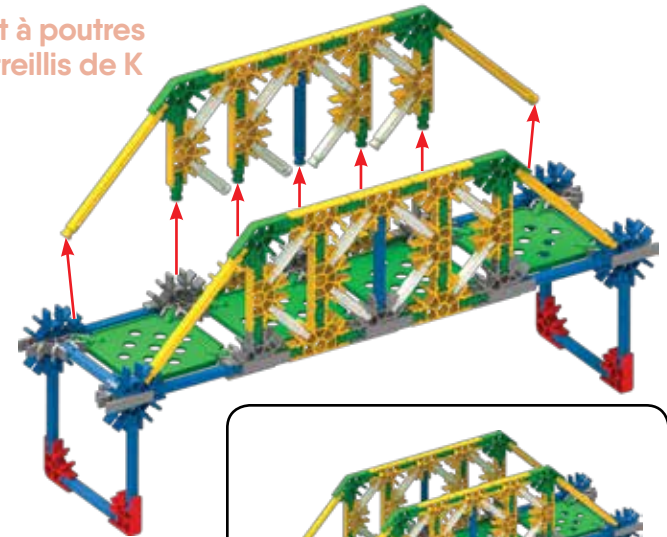
Baltimore Truss

Pont à poutres en treillis de Baltimore



K - Truss

Pont à poutres en treillis de K

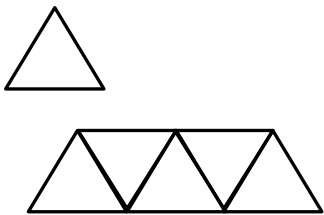


Now that you have built the Truss Bridge, let's explore your model!

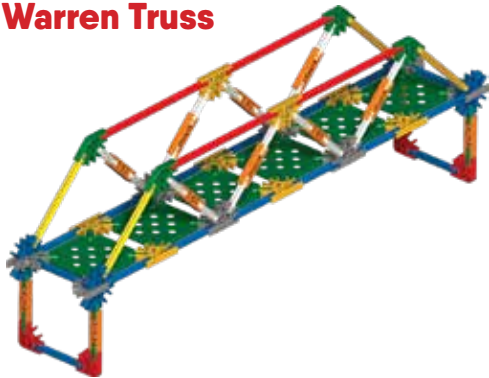
Engineers often use the strength of triangles to create a framework called a TRUSS. Trusses can be used to build long spans and enhance strength without adding weight to the bridge, as a thicker beam would do. The Truss Bridge was designed as a latticework of triangles that helped to keep a structure from bending, pulling, or twisting out of shape.

Based on what you just learned about the strength of triangles, do you think a bridge with more triangles in the truss framework will be stronger than one with less triangles? Let's test it!

1. Start with the Warren Truss bridge. How many triangles are in the Warren Truss framework? Find a way to test how much weight it will hold. Use weights if you have them or even heavy textbooks. Make sure to wear safety goggles! Record the weight of the load after the bridge fails.

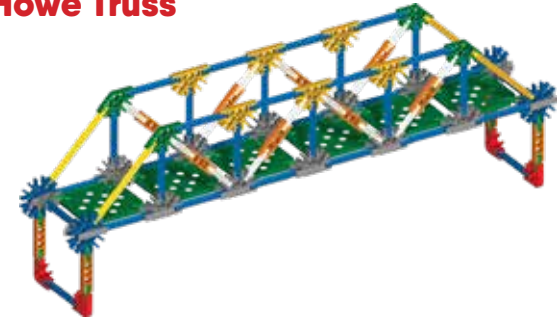


Warren Truss



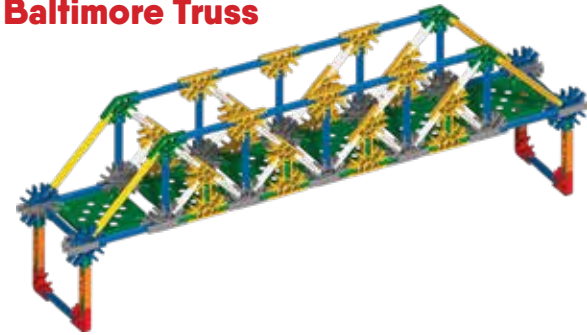
2. Rebuild your Warren Truss bridge into the Howe Truss bridge and repeat step 1, recording your observations.

Howe Truss



3. Rebuild your Howe Truss bridge into the Baltimore Truss bridge and repeat step 1, recording your observations.

Baltimore Truss



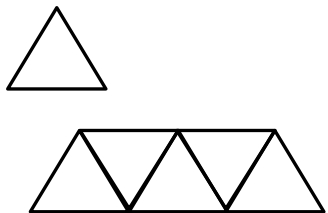
What did your observations tell you? Does increase the number of triangles in a truss framework strengthen or weaken a bridge?

Maintenant que vous avez construit le pont en treillis, explorons votre modèle !

Les ingénieurs utilisent souvent la force des triangles pour créer un cadre appelé TRUSS. Les fermes peuvent être utilisées pour construire de longues portées et améliorer la résistance sans ajouter de poids au pont, comme le ferait une poutre plus épaisse. Le pont en treillis a été conçu comme un treillis de triangles qui a aidé à empêcher une structure de se courber, de tirer ou de se déformer.

Sur la base de ce que vous venez d'apprendre sur la force des triangles, pensez-vous qu'un pont avec plus de triangles dans le cadre de la ferme sera plus fort que celui avec moins de triangles ? Testons-le !

1. Commencez avec le pont Warren Truss. Combien de triangles y a-t-il dans le cadre de Warren Truss? Trouver un moyen de tester combien de poids il tiendra. Utilisez des poids si vous les avez ou même des manuels lourds. Assurez-vous de porter des lunettes de sécurité! Enregistrez le poids de la charge après la rupture du pont.

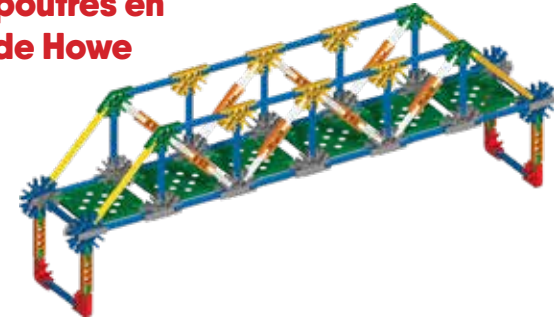


Pont à poutres en treillis de Warren



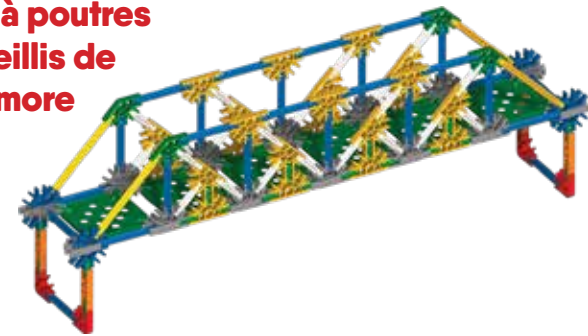
2. Reconstituez votre pont Warren Truss dans le pont Howe Truss et répétez l'étape 1, en enregistrant vos observations.

Pont à poutres en treillis de Howe



3. Reconstituez votre pont Truss de Howe dans le pont de Baltimore Truss et répétez l'étape 1, en enregistrant vos observations.

Pont à poutres en treillis de Baltimore

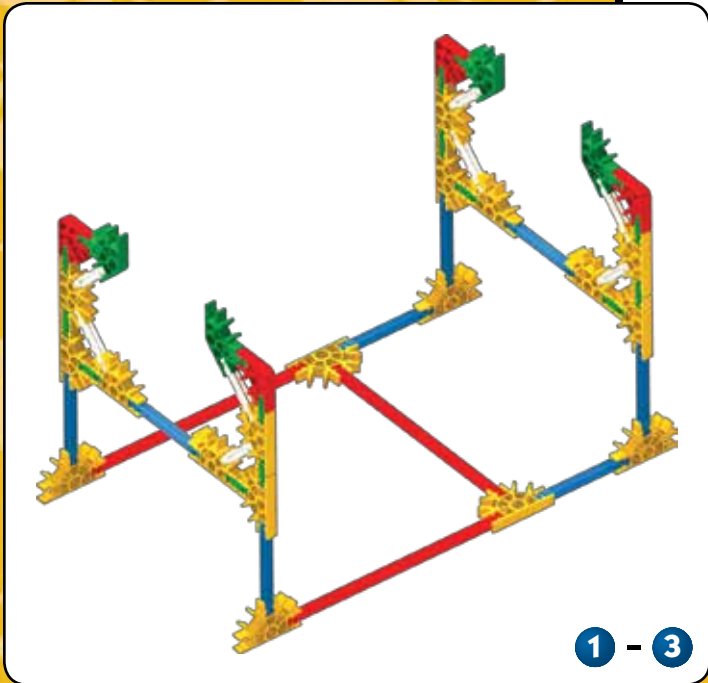


Qu'est-ce que vos observations vous ont dit? Est-ce que l'augmentation du nombre de triangles dans un cadre en treillis renforce ou affaiblit un pont ?

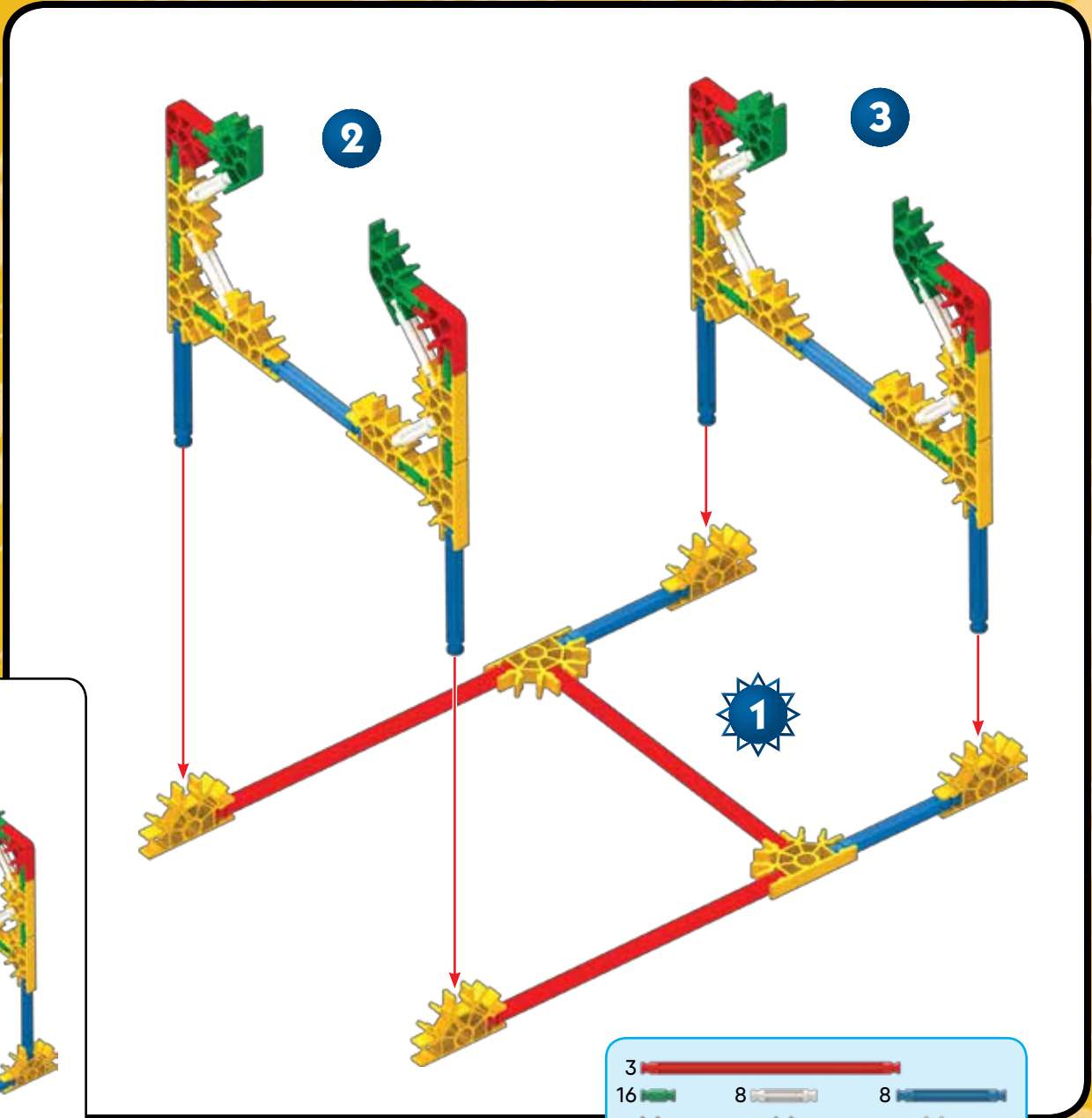
Suspension Bridge Pont Suspendu



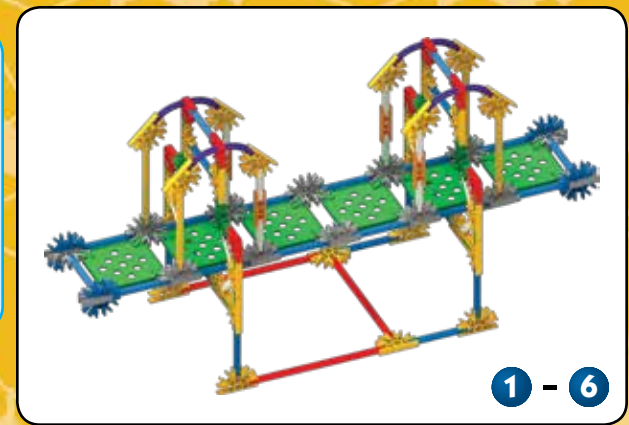
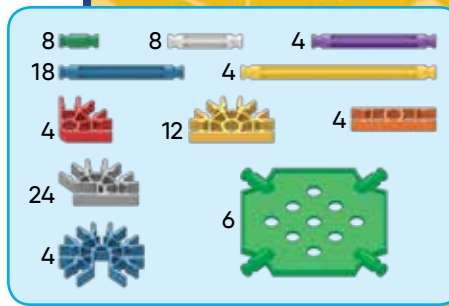
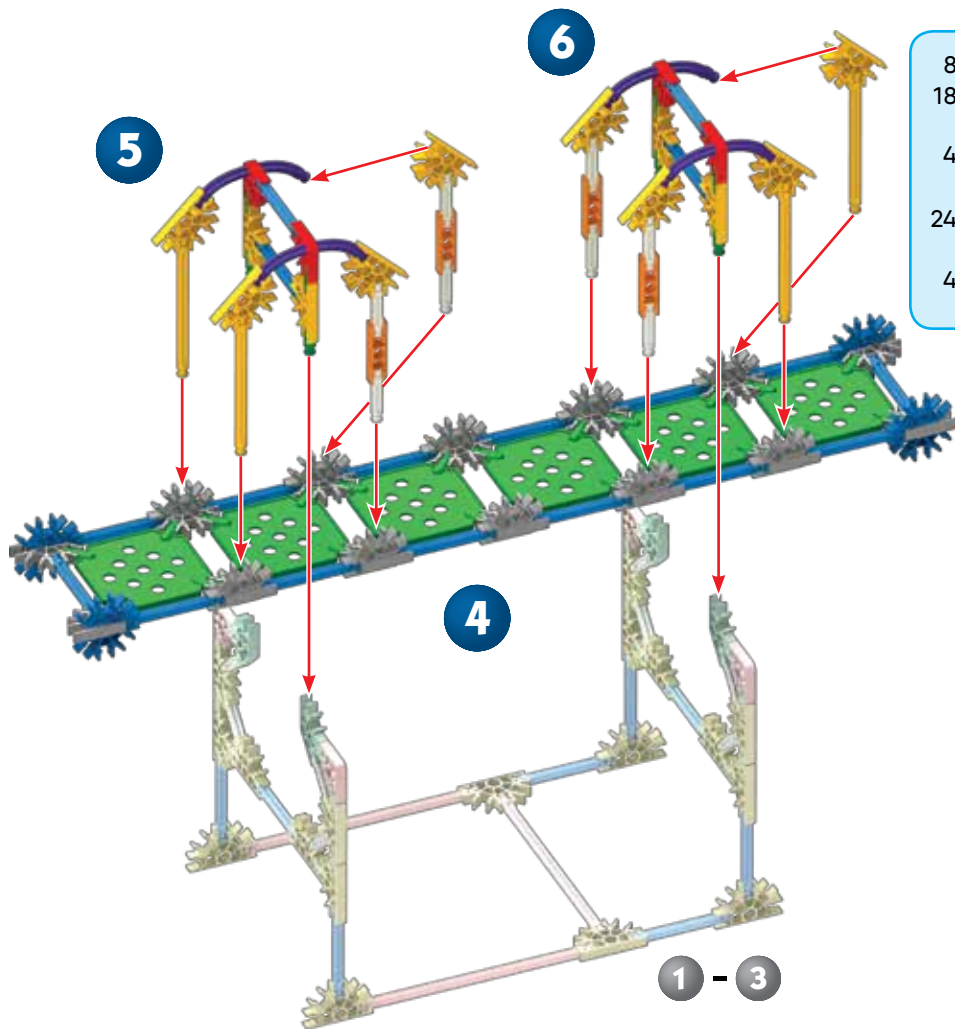
© 2018 Basic Fun, Inc. and its licensors. All rights reserved.
 © 2018 Basic Fun, Inc. et ses concédants de licence. Tous droits réservés.
 © 2018 Basic Fun, Inc. und deren Lizenzgeber. Alle Rechte vorbehalten.
 © 2018 Basic Fun, Inc. en haar licentiegevers. Alle rechten voorbehouden.



1 - 3

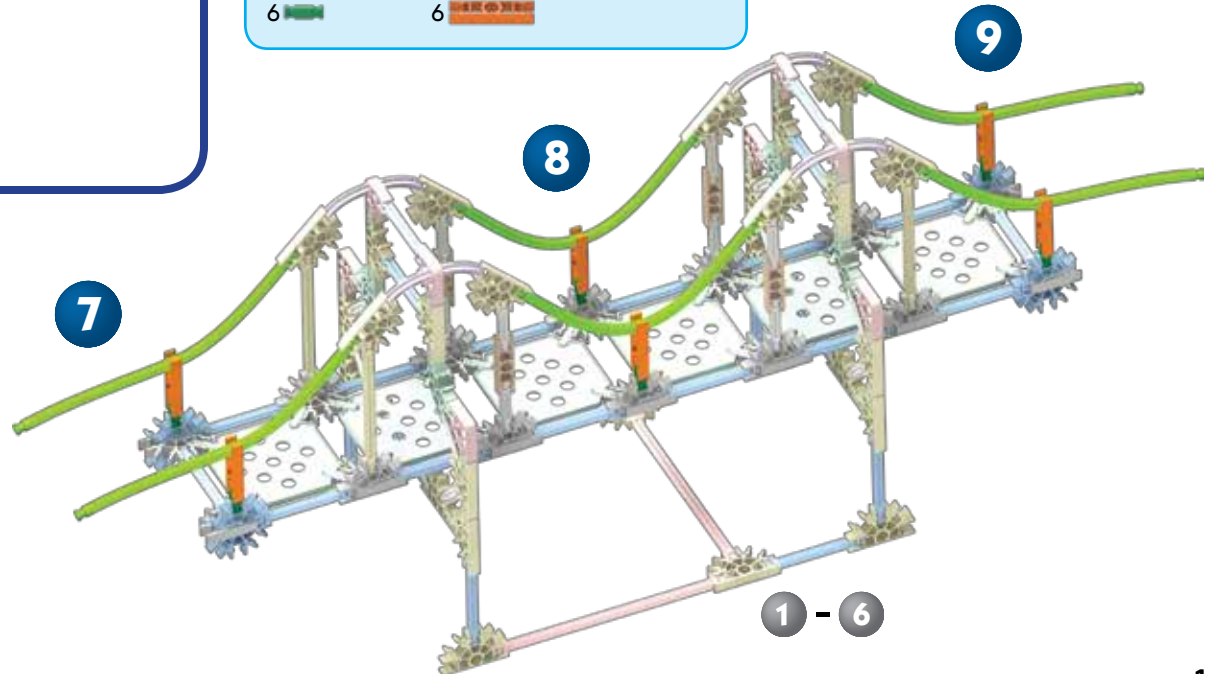
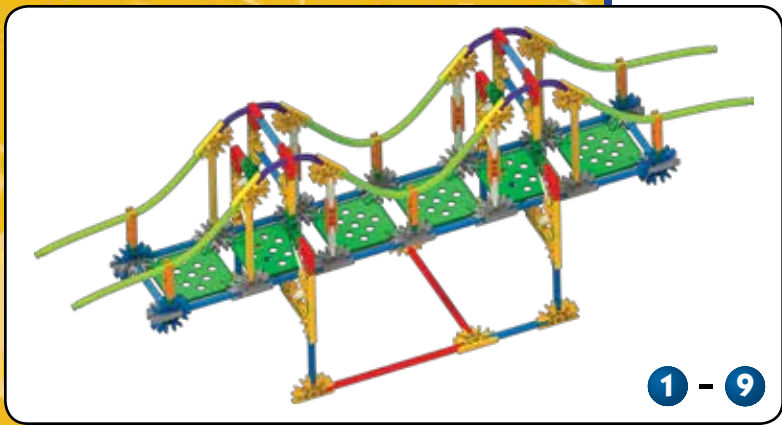
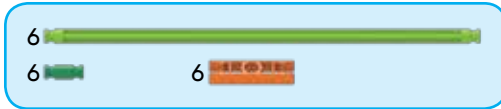


3		8		8	
16		4		18	
4					



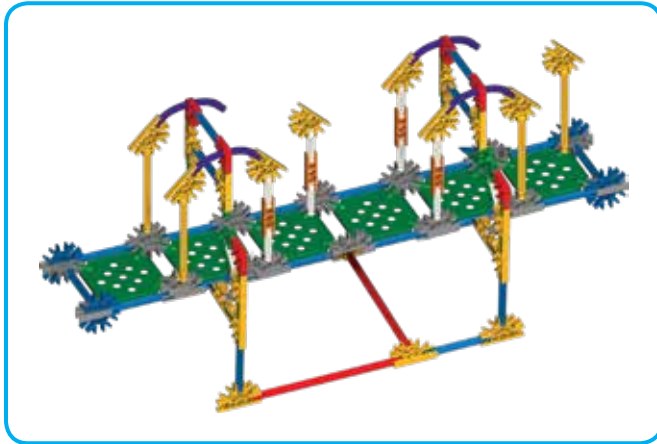
The suspension bridge is a long structure, light in weight and reaching high in the air. This type of bridge is used to cross very large bodies of water. The roadway (decking) of a suspension bridge, which makes the bridge stable, hangs from huge cables. These cables stretch from one end of the bridge 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.



Now that you have built the Suspension Bridge, let's explore your model!

Let's see what happens to the stability of your bridge when we remove the cables. Take green flexi-rods off of your bridges so that it is only built through step 6.



1. Place a load in the center of the bridge. What is the maximum weight that the bridge can carry before it collapses? Record your observation.
2. Where were the weakest parts of the bridge, meaning which parts caused it to collapse? Why do you think this happened?
3. Is this structure stable or unstable as currently built?

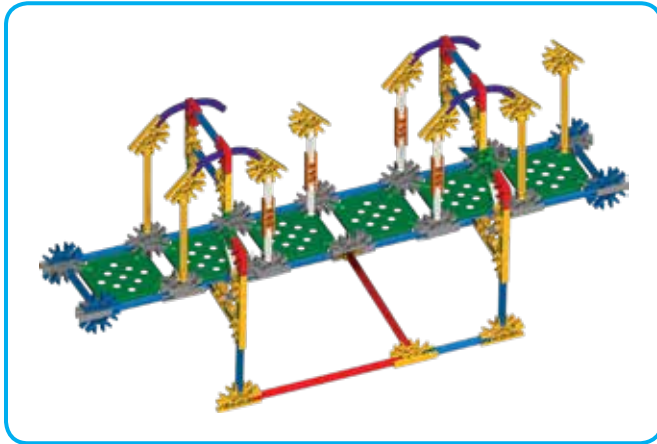
Now, let's add the cables back and see what happens! Add the green rods back onto your bridges, following steps 7-9 of the instructions.



1. Repeat the previous step one.
2. Has the load bearing capacity of your bridge increased, decreased, or stayed the same? Why do you think this is?
3. What did you notice about the shape of the bridge deck now that you have attached the cables?
4. How have the cables affected the stability of your bridge?

Maintenant que vous avez construit le pont suspendu, explorons votre modèle !

Voyons ce qui arrive à la stabilité de votre pont lorsque nous enlevons les câbles. Enlevez les flexibles verts de votre modèle afin qu'ils ne soient construits qu'à l'étape 6.



1. Placez une charge au centre du pont. Quel est le poids maximum que le pont peut supporter avant de s'effondrer? Enregistrez votre observation.
2. Où étaient les parties les plus faibles du pont, c'est-à-dire quelles parties l'ont fait s'effondrer? Pourquoi pensez-vous que cela est arrivé ?
3. Cette structure est-elle stable ou instable telle qu'elle est actuellement construite ?

Maintenant, ajoutons les câbles et voyons ce qu'il se passe! Ajouter les tiges vertes sur vos ponts, en suivant les étapes 7 à 9 des instructions.



1. Répétez la première étape.
2. La capacité de charge de votre pont a-t-elle augmenté, diminué ou est-elle restée la même ? Pourquoi pensez-vous cela est ?
3. Qu'avez-vous remarqué à propos de la forme du pont maintenant que vous avez fixé les câbles ?
4. Comment les câbles ont-ils affecté la stabilité de votre pont ?

(EN) **ALTERNATE MODELS & EXPERIMENTS**

For instructions of these models and experiments, go to www.knex.com/instructions and enter code **79433**.

(FR) **MODÈLES ET EXPÉRIENCES ALTERNATIVES :**

Pour obtenir des instructions de ces modèles et expériences, aller à www.knex.com/instructions et entrez le code **79433**.

(DE) **ALTERNATIVE MODELLE UND EXPERIMENTE:**

Für Anweisungen dieser Modelle und Experimente gehen Sie zu www.knex.com/instructions und geben den Code **79433** ein.

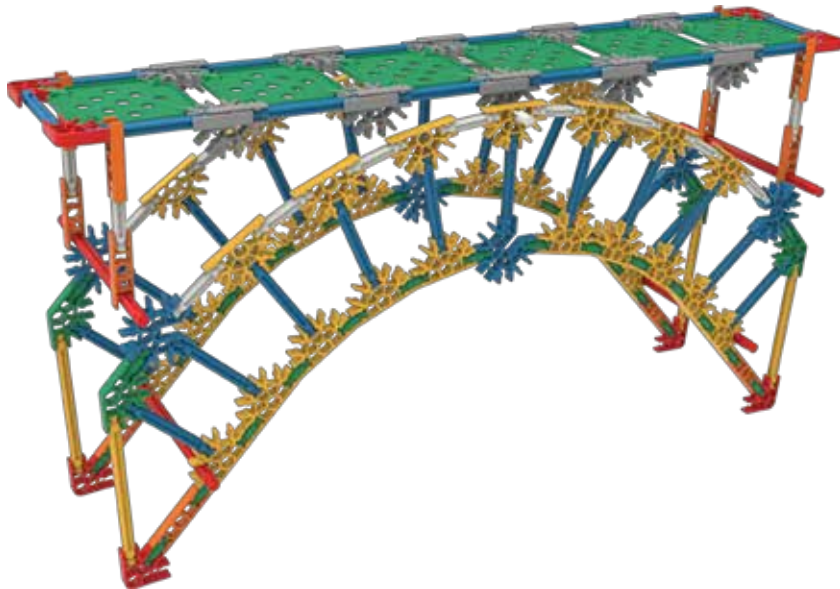
(NL) **ALTERNATIEVE MODELLEN EN EXPERIMENTEN:**

Voor instructies van deze modellen en experimenten, ga naar www.knex.com/instructions en enter code **79433**.



Arch Through
Voie à travers
l'arche

Arch Under
Voie sous l'arche



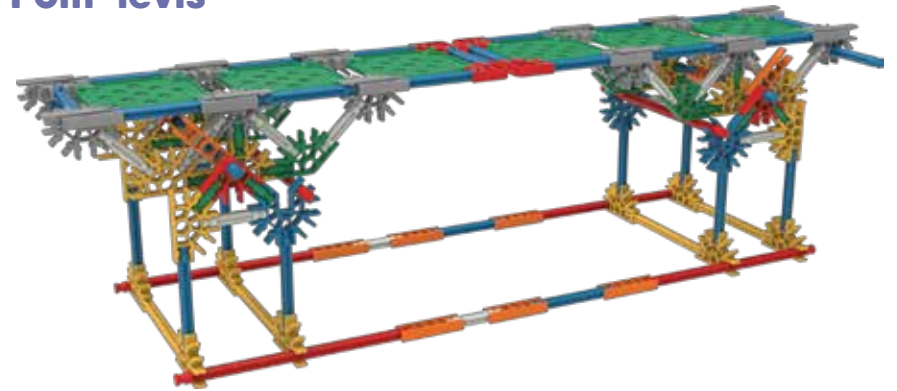
Arch Over
Voie au-dessus
de l'arche

**Cable-Stayed
Single Tower**

Tour unique
câblée



**Bascule
Pont-levis**



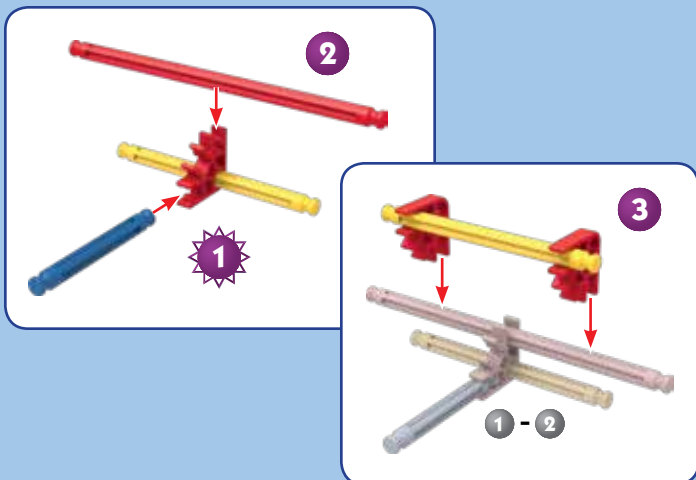
Cable-Stayed Double Tower

Tour double câblée



**Cantilever
Pont Cantilever**





(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'NEX

Um 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) 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

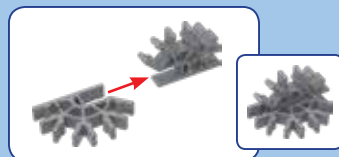
Tu peux plier une tige souple pour créer des formes arrondies. Si tu la plies et la replies d'abord plusieurs fois, tu pourras plus facilement la fixer à ton modèle.

(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 can 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.

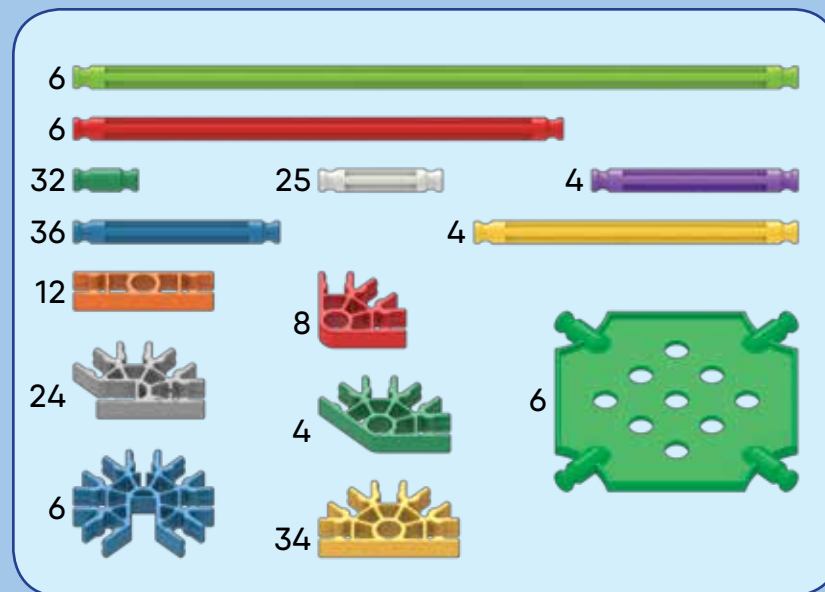


(EN) Connectors

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.



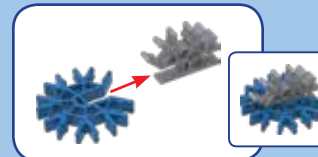
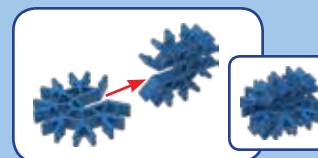
©2018 K'NEX, a Division of Basic Fun, Inc., P.O. Box 700, Hatfield, PA 19440-0700; 1-800-KID-KNEX (USA/Canada/États-Unis); email@knex.com; knexeducation.com. K'NEX UK Ltd., 200 Brook Drive, Green Park, Reading, RG6 2UB England; K'NEX France, 24 rue du Quatre Septembre, 75002 Paris, France.

(EN) Product and colors may vary. Most models can be built one at a time. K'NEX and K'NEX Education are registered trademarks of Basic Fun, Inc. Customers outside the USA and Canada contact your local distributor at www.knex.com/distributors

(FR) Le produit et ses couleurs peuvent varier. Les différents modèles ne peuvent être construits qu'un par un. K'NEX et K'NEX Education sont des marques déposées de Basic Fun, Inc. Pour les clients en dehors du Canada et des États-Unis, veuillez contacter votre distributeur local que vous pouvez trouver sur www.knex.com/distributors

(DE) Produkte und Farben können abweichen. Die meisten Modelle können immer nur einzeln gebaut werden. K'NEX und K'NEX Education sind eingetragene Marken von Basic Fun, Inc. Kunden außerhalb der USA/Kanada wenden sich bitte an Ihren lokalen Distributor bei www.knex.com/distributors

(NL) Product en kleuren kunnen variëren. De meeste modellen kunnen uitsluitend een voor een worden gebouwd. K'NEX en K'NEX Education zijn gedeponeerde handelsmerken van Basic Fun, Inc. Klanten buiten de VS en Canada kunnen contact opnemen met de plaatselijke distributeur op www.knex.com/distributors



(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.

[facebook.com/KNEXeducation](https://www.facebook.com/KNEXeducation)

179433-V1-7/18