



# FICHE ACTIVITÉ



## MATÉRIEL

- | Des feuilles de papier
- | Du papier collant
- | De quoi faire deux piles de livres
- | Une petite voiture (ou un objet plus lourd si tu oses) pour tester la solidité du pont.

### MA CONSTRUCTION NE S'EFFONDRE PAS !

Comment construire un pont résistant... avec du papier ?  
À toi de jouer !



# LE SAIS-TU ?

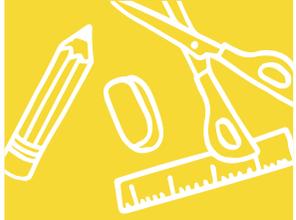
## Le pont de Fragnée, un symbole à Liège...

La Maison de la Métallurgie et de l'Industrie de Liège est située à quelques centaines de mètres du pont de Fragnée, un des ponts les plus connus de notre région.

Sa construction a été réalisée au début du 20<sup>e</sup> siècle pour l'Exposition Universelle de 1905 dont il était la porte d'entrée.

20-1-48

N°4136



## MÉTHODOLOGIE PROPOSÉE

01

Place deux piles de livres à environ 25 centimètres de distance.

À l'aide d'un minimum de feuilles de papier et de papier collant, tente de relier les deux piles en construisant un pont en papier.

02

Attention ! Le papier collant ne peut pas toucher les livres... sinon, tu as perdu.





## LE SAIS-TU ?

Le tablier, c'est la partie du pont sur laquelle on marche ou on roule.  
Pour ton expérience, c'est le papier qui relie les deux piles de livres.  
Les piliers, c'est la partie du pont qui se trouve en-dessous et qui soutient le tablier.  
Pour toi, c'est tout ce qui permet au papier de ne pas plier.  
Certains ponts n'ont pas de piliers. En connais-tu ?



03

Dépose Dépose ta petite voiture ou ton objet sur le pont.

Le pont s'est effondré ?  
Le papier est déchiré ?

Ce n'est pas grave, essaie une autre méthode (le papier peut être roulé, tordu ou plié par exemple)

Si le pont résiste, c'est réussi !  
Réessaie en écartant encore  
tes piles de livres.

04





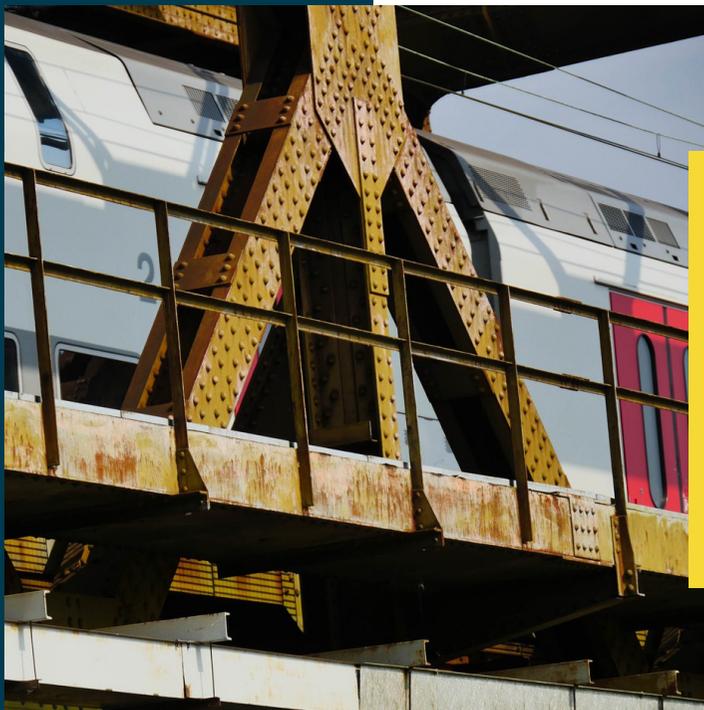
05

Tu as réussi, ton pont a résisté ? Bravo.  
Tu peux essayer avec un objet plus lourd,  
avec un pont plus long.

Avec autre chose que du papier, peut-être ?  
C'est plus simple ?

LE  
SAIS-TU ?

Pour en savoir plus sur le sujet, rendez-vous avec Fred et Jami  
pour un «**C'est pas sorcier**» entièrement consacré au sujet !



Comment construire un pont résistant... avec du papier ?  
À toi de jouer !

Lors du premier essai, le pont n'a peut-être pas résisté, la feuille s'est peut-être pliée : c'est le tablier du pont, qui n'a pas résisté. Pour rendre ce tablier plus résistant, peut-être as-tu ajouté des piliers ou un arrondi en forme d'arc ? Pour faire passer ta petite voiture, le pont ne doit pas être très solide. Par contre, pour faire passer un camion ou un train, c'est autre chose : les ponts doivent être très costauds afin de supporter des charges importantes.



POUR  
ALLER  
PLUS LOIN

# MA CONSTRUCTION NE S'EFFONDRE PAS !

## MISE EN CONTEXTE

Quand on franchit un pont, on peut passer son chemin, sans y prêter attention, mais parfois, si on est curieux, on peut se poser des questions :

- Tiens, il est beau ce pont !
- Est-ce que cette passerelle va résister au passage de ma famille ?

Quand on construit un pont, c'est souvent pour **franchir un obstacle**, pour passer au-dessus de quelque chose : un fleuve, une route, un chemin marécageux (comme les caillebotis, dans les Fagnes).



Les premières usines dans la région liégeoise sont nées le long de la **Meuse**, parce qu'elle était une **voie de communication incontournable**. Par contre, la Meuse était aussi un **véritable obstacle**. Comment un ouvrier pouvait-il passer, lui et ses marchandises, d'une rive à l'autre ? Grâce aux ponts, évidemment ! C'est pour cette raison que de nombreux ponts enjambent la Meuse (et d'autres cours d'eau) : pour **faciliter le transport** ! Des ponts existaient, évidemment, avant la naissance des usines au 19<sup>e</sup> siècle, mais les matériaux utilisés ont beaucoup évolué...



# POUR ALLER PLUS LOIN

## INFORMATIONS DIVERSES

### Les ponts : éléments de connexion et bijoux d'ingénierie

Un pont est une structure permettant de **traverser un obstacle**. Dans sa forme la plus basique, il peut s'agir par exemple d'une planche de bois qui traverse un ruisseau. Si la charge qui traverse ce pont n'est pas trop lourde, le **tablier** (c'est la partie du pont sur laquelle on marche ou on roule) pourra alors résister. Cependant, si l'on tente de traverser cette planche de bois avec une voiture, il y a de très grande chance pour que le tablier plie et se casse. Pour que le pont résiste et évite de se plier sous la charge qui le traverse ou sous son propre poids, il est nécessaire de choisir soigneusement ses matériaux et sa structure. Ainsi, les ingénieurs utilisent des matériaux solides: de la **fonte, du fer, de l'acier, du béton**. En fait, si avant la naissance des usines, on faisait surtout des ponts en bois ou en pierres, depuis le 19<sup>e</sup> siècle, les techniques ont beaucoup évolué, ce qui a permis d'améliorer la solidité des ponts.

Les ponts peuvent présenter **différentes formes** en fonction de leur **usage** et de leur **emplacement**, tels que les ponts en arc, les ponts à poutres, les ponts suspendus avec ou sans hauban, les ponts mobiles... Pour rendre un pont plus solide, on peut ajouter des piliers par exemple. C'est alors ce qu'on appelle un **pont à poutres**. Cependant, de telles structures peuvent gêner le trafic des bateaux; il faudra donc dans ce cas-là trouver une autre solution. En réalité, chaque projet de pont nécessite des solutions adaptées pour répondre à l'usage prévu et à l'environnement



Les ponts les plus simples et les plus courants sont les ponts à poutre, ils sont économiques, mais rarement utilisés pour de longues distances.



# POUR ALLER PLUS LOIN

Chaque projet conduit à une solution différente... Par exemple, pour résoudre le problème des piliers qui gênent le trafic des bateaux, on a inventé l'arc. Avec les **ponts à arc**, tous les efforts sont dirigés vers les fondations du pont et par conséquent, on ne gêne plus les bateaux. Cependant, si on a un grand fleuve, une seule arche ne suffit plus. Dans ce cas, on doit également mettre des piliers...

Les ponts en arc ont une forme courbe qui distribue le poids de la structure de manière uniforme vers les extrémités.



Et celui-ci ? C'est un pont de singe.

C'est une passerelle étroite et suspendue, généralement faite de cordes ou de planches, utilisée pour traverser des obstacles tels que des rivières, des précipices ou des zones difficiles d'accès. Il est généralement réservé au piéton.



# POUR ALLER PLUS LOIN

Pour traverser de vastes étendues d'eau, il faut construire des ponts très longs. On a alors inventé les **ponts suspendus** où le tablier est attaché à deux très grands câbles qui reposent sur des pylônes géants. Dans ce type de structure, le poids du tablier est réparti sur les deux pylônes, qui sont eux-mêmes bien ancrés dans le sol. Pour que les pylônes puissent supporter la charge, ils doivent être ancrés profondément dans un massif d'ancrage sur les côtes du pont.



Les ponts suspendus sont soutenus par des câbles reliés à des tours. Ils sont idéaux pour traverser de vastes étendues d'eau ou des vallées profondes.

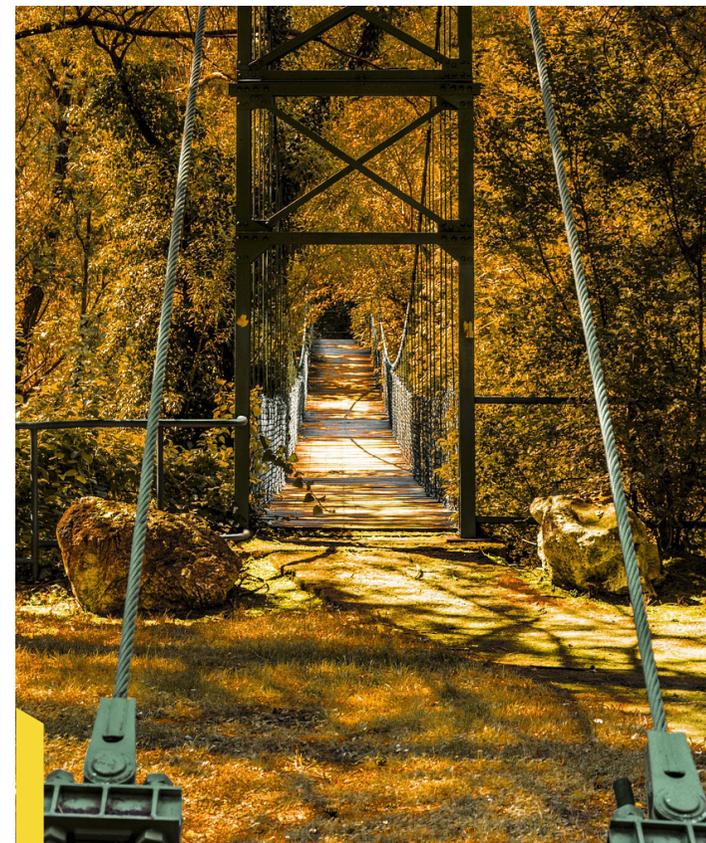


Dans le cas des **ponts suspendus à haubans**, le tablier n'est plus suspendu à deux câbles, mais à une multitude de câbles : les haubans. Ces haubans permettent de répartir efficacement la charge sur toute la longueur du pont. Dans ce type de pont, il n'y a plus besoin de massif d'ancrage car les haubans sont directement attachés à des tours d'ancrage qui sont intégrées dans la structure du pont.



# POUR ALLER PLUS LOIN

Un pont suspendu avec ses deux points d'encrage  
des câbles dans le sol.



Sur les voies navigables très fréquentées, on peut  
installer des ponts mobiles qui se replient ou se  
lèvent pour laisser passer les navires.



POUR  
ALLER  
PLUS LOIN

### Ponts célèbres dans le monde.

Le Golden Gate Bridge aux États-Unis est un des ponts les plus reconnaissables au monde. Il s'agit d'un pont suspendu de plus d'un kilomètre de long qui permet de traverser le détroit à la sortie de la Baie de San Francisco en Californie. Sa construction a été un exploit d'ingénierie compte tenu des vents forts, des courants marins et du brouillard persistant de la région.



Pont du Golden Gate



Viaduc de Millau

Plus proche de nous, il y a le Viaduc de Millau, en France, qui fait, lui, plus de deux kilomètres de long. Avec une hauteur de pylône de 343 mètres, c'est le pont à haubans le plus haut du monde. Une entreprise belge, Greisch, a apporté son expertise en ingénierie structurelle pour concevoir la structure complexe de ce pont.

D'autres ponts ont fait leur entrée dans le Guinness Book : le pont le plus long du monde se trouve par exemple en Chine. C'est un pont ferroviaire qui relie les villes de Danyang et de Kunshan, il fait 164,8 kilomètres de long.



POUR  
ALLER  
PLUS LOIN

### Le pont de Fragnée, un symbole à Liège

Le pont de Fragnée, qui enjambe la Meuse non loin de la MMIL a été construit entre 1901 et 1904 en vue de l'exposition universelle. C'est un des **ponts les plus connus de notre région**. C'était la porte d'entrée de l'**Exposition Universelle de Liège de 1905**. Eh oui : Liège a accueilli cet événement exceptionnel où 39 pays différents se sont retrouvés dans trois quartiers de la ville : Vennes-Boverie, Fragnée et Cointe. Ce n'est pas moins de 7 millions de visiteurs qui sont venus à Liège pour l'occasion. On peut dire que Liège est devenue, pour quelques mois, la capitale du monde moderne.





POUR  
ALLER  
PLUS LOIN

## THÈME

Les ponts, défi d'ingénierie.

## PUBLIC CIBLE

De 6 à 12 ans

## CONTENUS ASSOCIÉS

Le vocabulaire lié au paysage

## OBJECTIF

Éveiller les élèves à des notions de physique, notamment liées à la solidité des matériaux. Grâce à ce défi, les élèves expérimentent les effets d'une force ou d'un ensemble de forces sur un objet, un matériau ou une structure.

Relever ce défi coopératif vise notamment certaines compétences transversales d'entraide, de cohésion et de communication tout en permettant une appréhension ludique des sciences et des technologies.

POUR  
L'ENSEIGNANT.E



POUR  
ALLER  
PLUS LOIN

## PISTES SUPPLÉMENTAIRES À DÉVELOPPER

- Pour pousser le défi plus loin, on pourrait tracer et découper des pièces en utilisant des outils appropriés permettant une finition soignée. Différents matériaux pourraient aussi être testés : spaghettis, cartons, bâtonnets en bois, «LEGO»...
- On peut proposer aux élèves d'autres défis comme concevoir et fabriquer des outils, des machines ou véhicules, d'autres types de structures (des tours en papier, des jardins suspendus...).
- Et pourquoi pas visiter un chantier de construction ou rencontrer un ingénieur ou un entrepreneur pour qu'il parle de son métier ?

## RESSOURCES SUPPLÉMENTAIRES

- brochure\_fleuve.pdf (hypothese.be)
- Classification des ponts : <https://www.les-ponts-metalliques-historiques-belges.com/intro.html>
- [http://www.scienceenligne.ca/ressources/sae/guide\\_enseignant2.pdf](http://www.scienceenligne.ca/ressources/sae/guide_enseignant2.pdf)
- <https://mmemariejulie.blogspot.com/2016/01/defi-scientifique-les-ponts.html?m=1>
- [https://www.youtube.com/watch?v=l\\_ulzwsxUss&ab\\_channel=ZENprof](https://www.youtube.com/watch?v=l_ulzwsxUss&ab_channel=ZENprof)

POUR  
L'ENSEIGNANT.E



## MERCI

Merci à nos **petits expérimentateurs** : Andrew, Cheyenne, Chloé, Émilia, Éthan, Kimeta, Laura, Maud, Milow, Mursal, Nicolas, Nisa et Omar de la classe de Madame Hélène. Merci également à Madame Wintgens, directrice du Fondamental de **l'Institut Étienne Meylaers à Grivegnée**, pour nous avoir permis de mettre au point l'activité dans son établissement.

