

WORKSHOP DESIGN 2016

École des Ponts ParisTech - École d'architecture de la Ville et des Territoires (Eav&t)
A. Lebée - C. Chalumeaux - P. Lecomte
21-25 mars 2016



PASSERELLE PLIABLE

PROJET

PHASE

COMPTE-RENDU DE PROJET

EQUIPE

Capucine Madelaine (Eav&t)

Victor Bontemps (Ponts)

Constance Bartoli (Eav&t)

Quentin Jézégou (Eav&t)

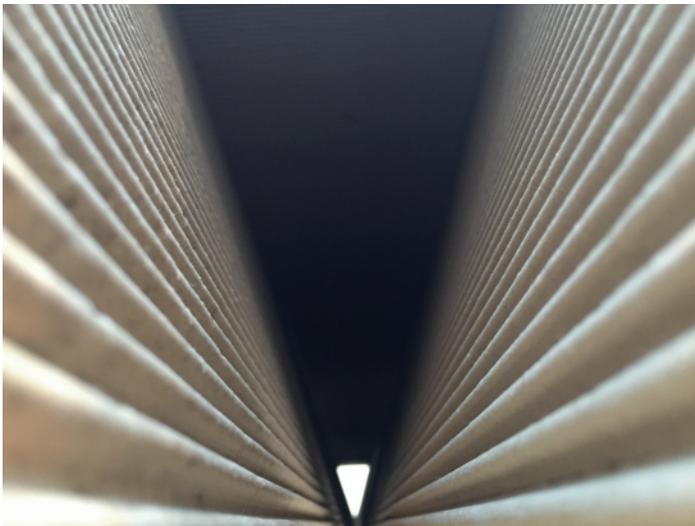
Camillia Zaninetti (Ponts)

Antoine François (Ponts)

Baptiste Lafoux (Ponts)

Côme de la Fouchardière (Ponts)

Léa Feid (Eav&t)



PASSERELLE PLIABLE

notice architecturale

CONCEPT

Le concept du pont pliable s'intéresse à la façon dont il peut s'adapter à différents contextes. C'est un « kit » - 2mx2m - qui une fois plié est aisément transportable dans une camionnette. Déplié, il est d'une longueur de 8 mètres, soit 4 voussoirs. Nous avons ainsi imaginé que le pont puisse être préfabriqué afin de répondre à des situations de précarité notamment lorsque le temps de construction et le budget sont limités. Seuls les appuis doivent être modifiés pour s'adapter à un relief particulier du terrain. C'est à partir de ces contraintes, qui nous intéressaient, que notre démarche de projet est née.

PROGRAMME

La conception s'est étalée sur une semaine : les deux premiers jours ont été dédiés à la découverte du matériau, des outils et à la recherche d'une forme de passerelle qui serait à la fois agréable à l'œil et susceptible de résister aux efforts qui s'appliqueraient sur elle. Le tout s'est effectué par équipe de cinq personnes. L'équipe finale ne s'est véritablement formée qu'au terme du deuxième jour, lorsque trois projets ont été sélectionnés parmi les six présentés. Lors de la troisième journée, les derniers points concernant l'apparence et les constituants de la structure ont été débattus, permettant ainsi de finaliser la conception. Les calculs de résistance ont été menés, et une version numérique des plans de la passerelle a été réalisée. La réalisation a été menée au quatrième jour, allant du découpage à l'assemblage des modules en passant par le collage des différents constituants entre eux. Enfin, le rendu s'est déroulé au cinquième jour.

STRUCTURE

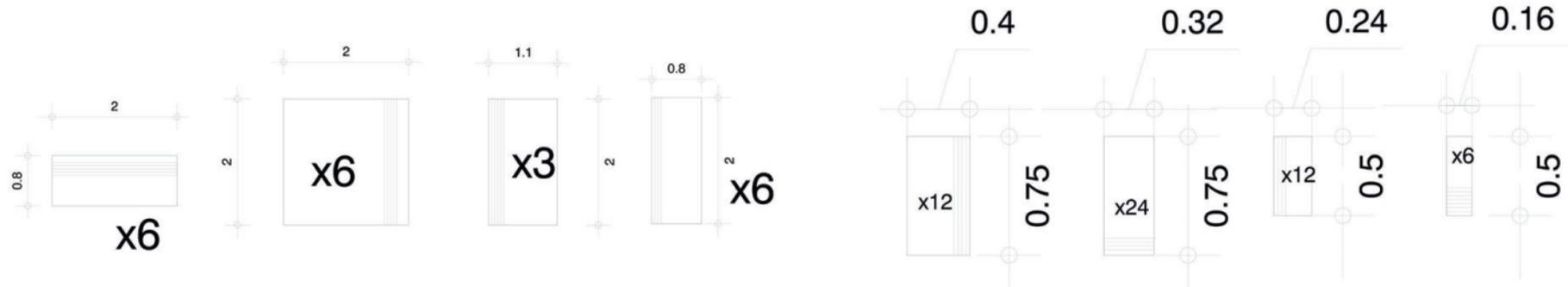
La passerelle pliable est constituée de 12 modules de carton (3 dans le sens de la largeur et 4 dans le sens de la longueur). Les 4 modules centraux constituent le tablier de la passerelle et les 2x4 modules latéraux forment les pans latéraux inférieurs de la poutre triangulaire. Si les différents modules du tablier ne nécessitent pas d'être reliés, car ils se trouvent en compression et sont donc naturellement en contact, la question de la solidarisation des pans latéraux est centrale dans le projet. L'équipe a imaginé et conçu différents types de "charnières", avec la double contrainte suivante : elles doivent être à la fois dimensionnées précisément sur le plan mécanique, afin de transmettre les efforts (essentiellement en traction dans les pans latéraux), mais également permettre un pliage-dépliage efficace. Des charnières cylindriques à double sens de pliage (voir photos du montage) ont été envisagées mais finalement écartées pour des raisons de transmission de contrainte (compression) et de difficultés de réalisation, au profit de charnières à sens de pliage unique, plus simples. Le système final comporte, outre la passerelle elle-même, 2 socles de réception épousant la forme triangulaire de la passerelle, permettant de moduler la pente et ainsi de s'adapter à différentes situations d'urgence. (voir photo du montage)

PASSERELLE PLIABLE

métré

QUANTITÉS

CANNELÉ / CÔTÉ LONGITUDINAL



PASSERELLE PLIABLE

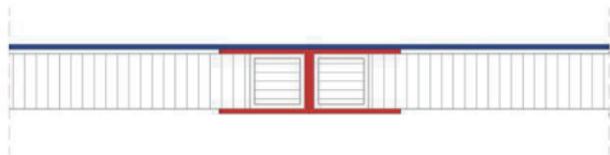
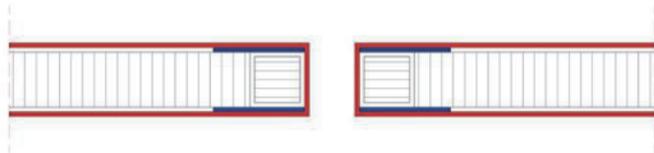
vue en coupe

COUPE TRANSVERSALE DÉPLIÉE



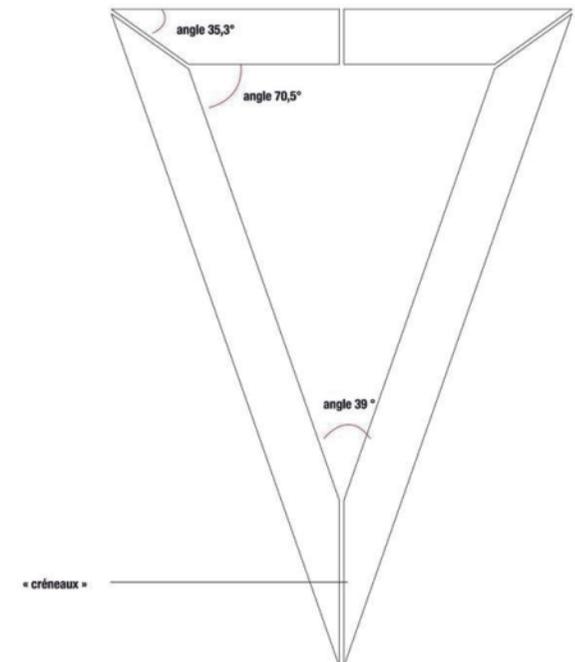
 cannelures —

 cannelures 



ÉCHELLE 1/2

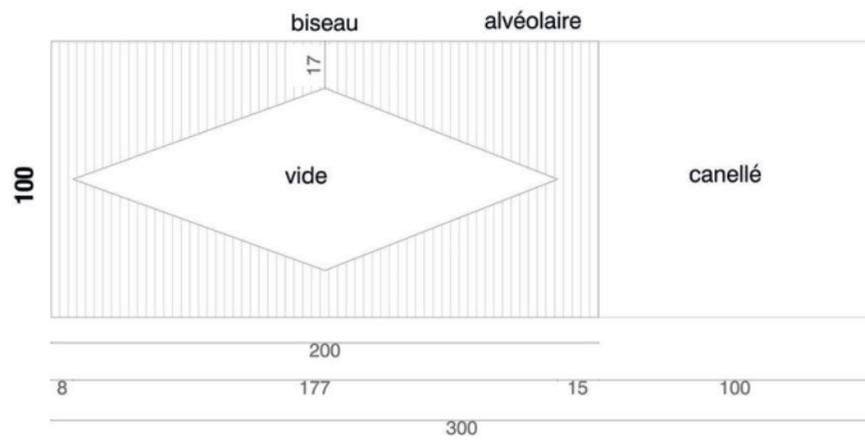
COUPE TRANSVERSALE PLIÉE



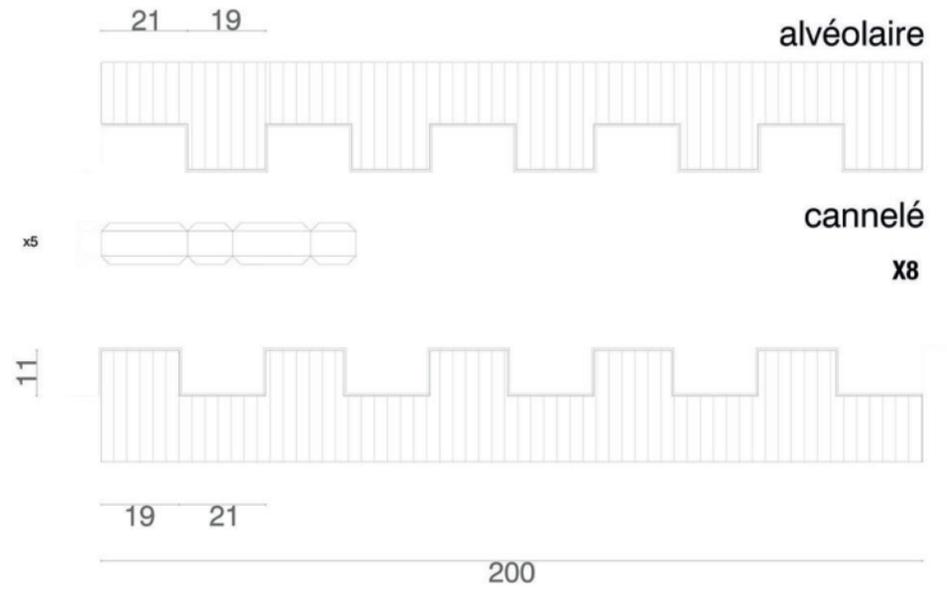
PASSERELLE PLIABLE

détail

APPUIS



CRENEAUX



PASSERELLE PLIABLE

notice technique

MATERIEL

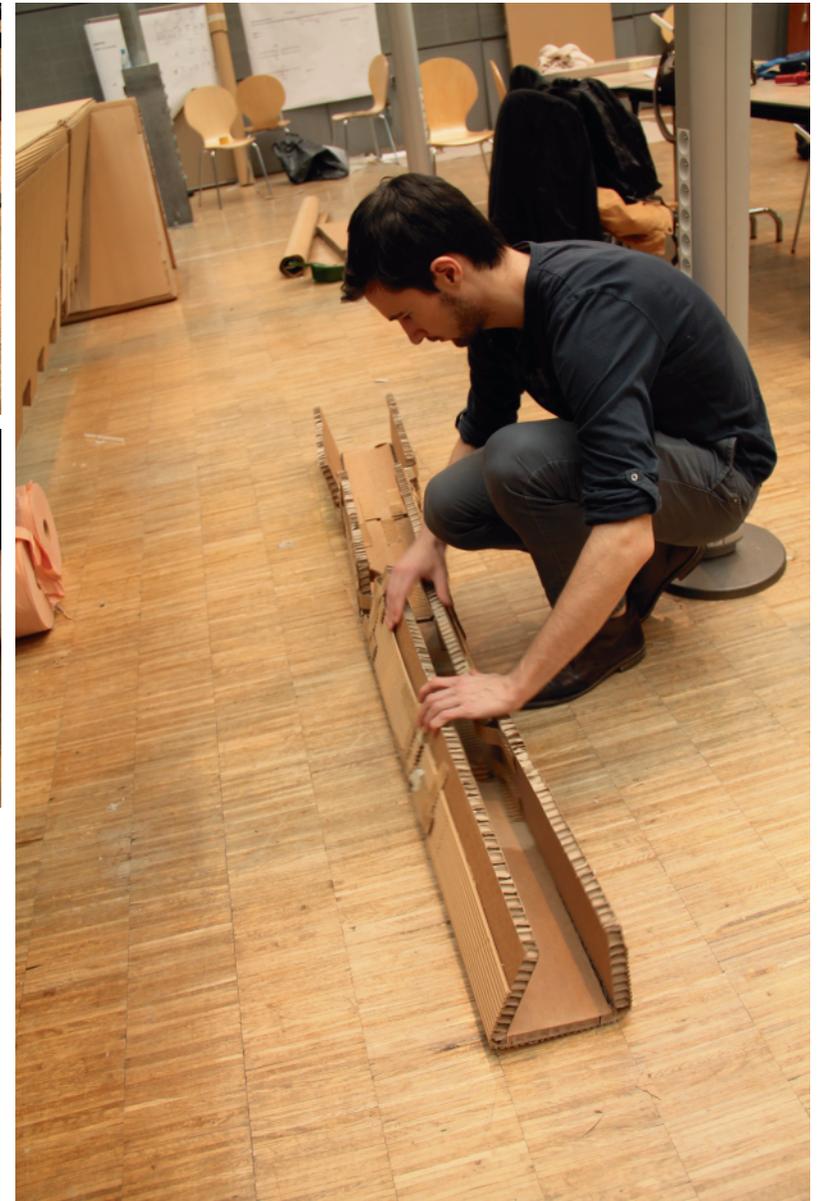
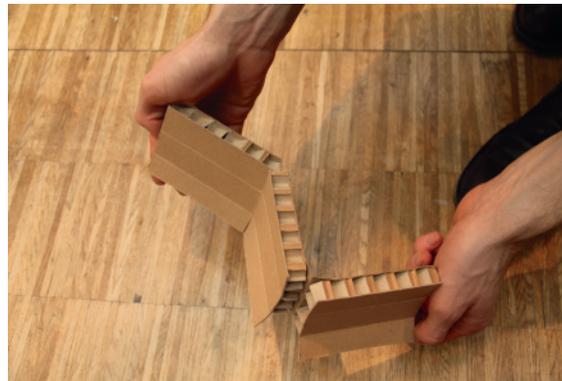
Pour réaliser la passerelle, nous avons deux types de carton aux propriétés mécaniques différentes. Le cœur de la structure de notre pont est réalisé en carton alvéolé d'une épaisseur de 6 cm. Ce carton est assez résistant à la compression et assez rigide, ce qui nous a permis de réaliser la base de notre tablier et pan latéraux de notre passerelle. Nous avons une limite de 10 plaques de 1m x 2m de ce carton pour la réalisation. Ensuite, le pont était recouvert d'un carton cannelé simple face A (455g/m²) afin de le rendre plus résistant à tous les efforts possibles subis. Ce carton cannelé résiste mieux à la traction transversale que longitudinale (dans la longueur des cannelures). Il n'a par ailleurs aucune résistance à la compression transversale mais résiste assez bien à la compression longitudinale. Notre stock de carton cannelé était limité à un rouleau de 50m de longueur sur 2m de hauteur. Enfin, afin de réaliser l'assemblage et le découpage, nous disposons de cutters, de scies à bois, de règles et de deux types de colles. La première est une colle à bois qui possède un temps de séchage assez long mais qui se révèle particulièrement résistante après prise complète. La deuxième provient d'un pistolet à colle, ce qui la rend pratique et rapide à utiliser, mais lui confère une résistance médiocre.

METHODES

Le travail lors de la semaine, notre atelier s'est organisé autour de différents postes de travail, qui consistaient entre autres au découpage du carton cannelé aux dimensions du mètre, à la construction des créneaux ou au collage méthodique des différentes parcelles puis des modules entre eux. Puisque le carton est un matériau de construction pour le moins déroutant, il nous a fallu le prendre en main lors des premiers jours de l'atelier. Cet apprentissage est passé par une découverte des propriétés mécaniques des deux types de cartons à notre disposition le premier jour, puis la découverte des méthodes de manipulation de ce dernier. La semaine nous a permis d'appréhender finalement ces éléments de méthode afin finalement de fournir un travail plus efficace, malgré la durée réduite de l'atelier.

PASSERELLE PLIABLE

maquettes



Maquettes conçues lors de la semaine

PASSERELLE PLIABLE

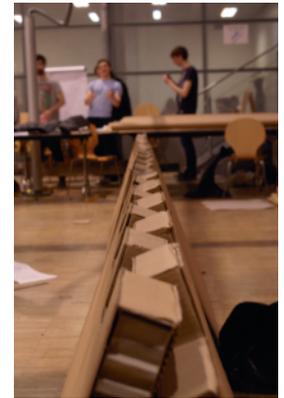
photos du montage

- 1 Séchage
- 2 Assemblage
- 3 Socle - Charnière double
- 4 Assemblage
- 5 Assemblage
- 6 Séchage - Vue des créneaux
- 7 Atelier
- 8 Pliage de la structure

1
2



3
4
5



6
7
8

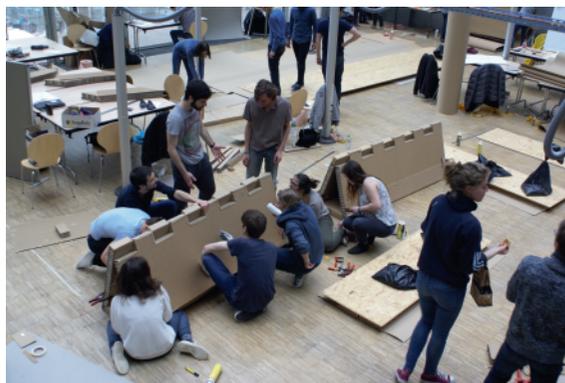


Photo du montage de la passerelle
Séminaire Design 2016

PASSERELLE PLIABLE

photographies



Vues de la passerelle finale

PASSERELLE PLIABLE

présentation



Présentation de la structure au Jury