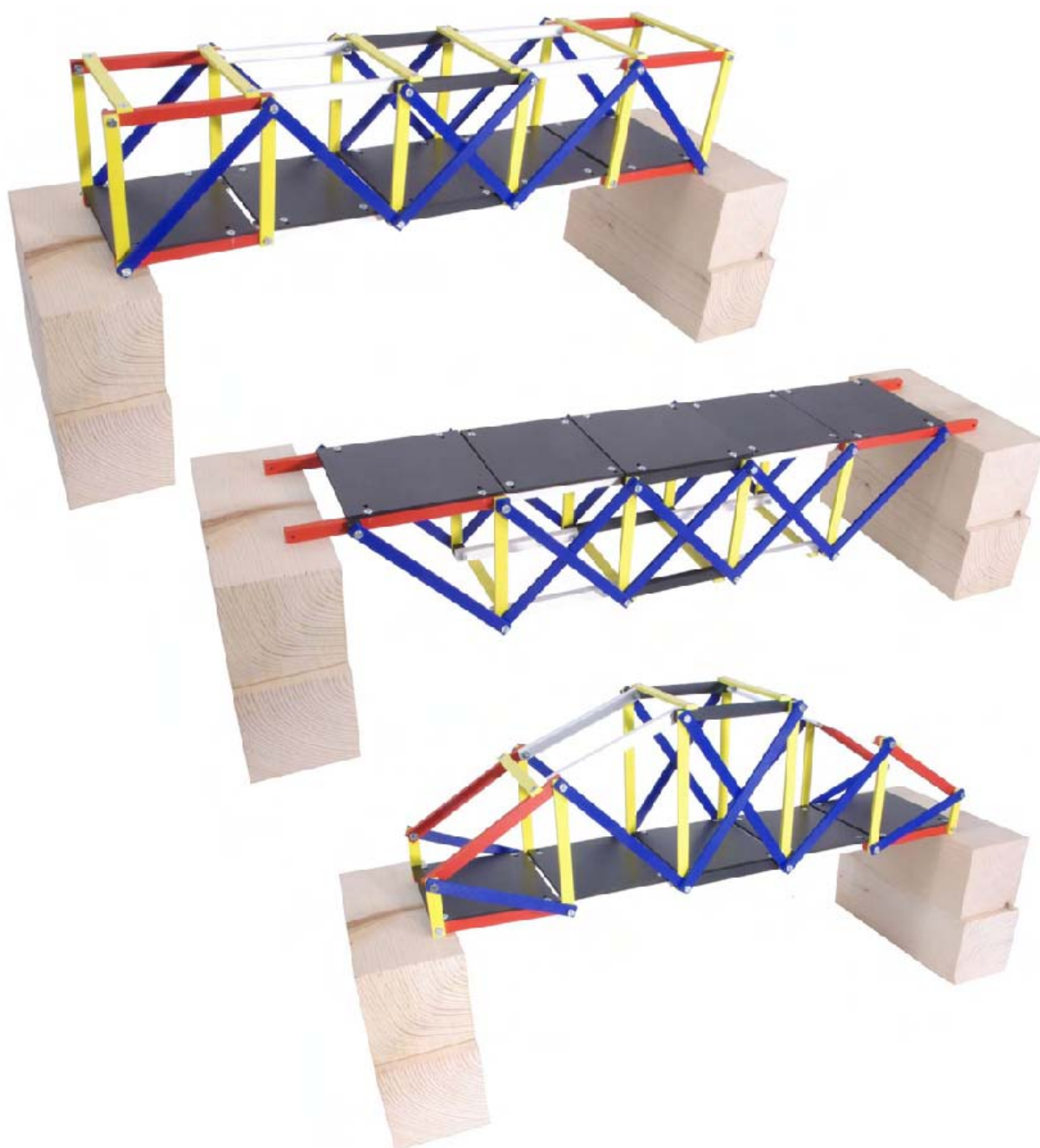


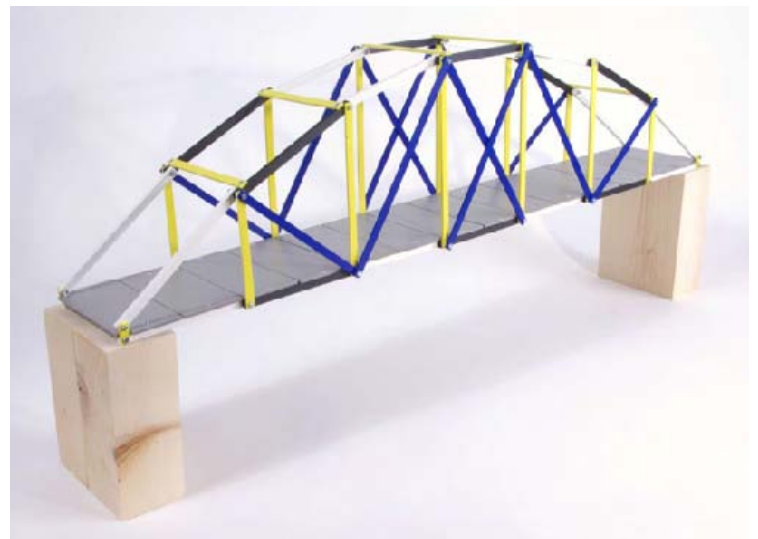
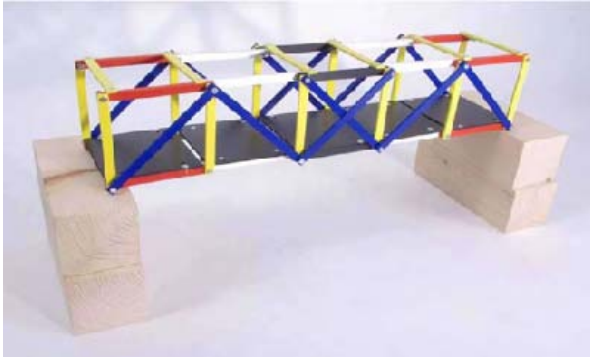
Maquettes de ponts à ossature treillis

Réalisation cinquième

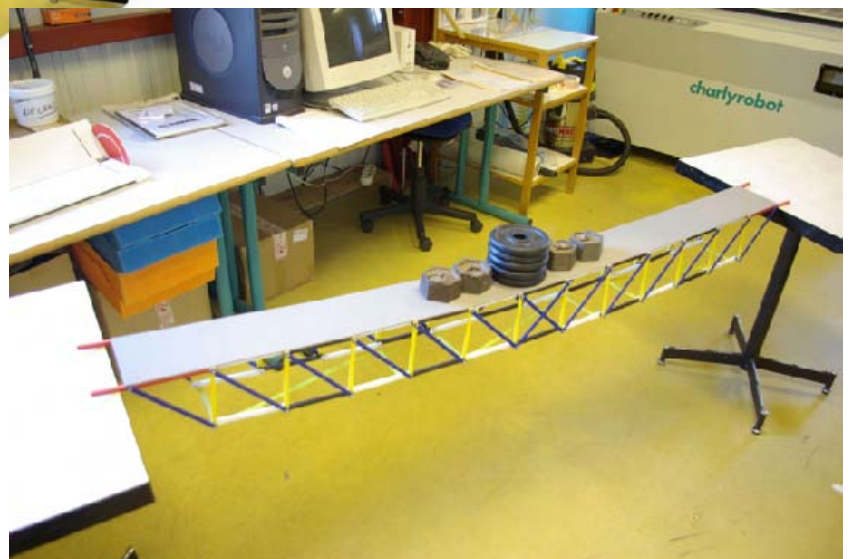


Maquette de pont treillis "K PTRA"

Des "peites" réalisations simples ...



... A des réalisations plus ambitieuses.





Edité par la Sté A4

8 rue du Fromenteau
Z.A. Les Hauts des Vignes - 91940 Gometz le Châtel
Tél. : 01 64 86 41 00 - Fax. : 01 64 46 31 19
www.a4.fr

SOMMAIRE,

Présentation.

Présentation générale	02 à 03
Démarche pédagogique suggestions	04
Choix pour le tablier	05
Concevoir et dessiner	06 à 07

Dessin / Conception

Présentation du projet pour l'élève	08
Fiche guide de conception	09
Gabarits pour le dessin du tablier	10 à 13

Réalisation.

Nomenclature du kit	14
Présentation de la réalisation	15
Nomenclature et exemple de corrigé	16 à 17
Dessins de définition des pièces à réaliser	18 à 21
Guide de réalisation à partir d'un exemple	22 à 27

Exemples de réalisations

Pont modèle 1	28 à 31
Pont modèle 2	32 à 37
Pont modèle 3	38 à 43

Logiciel de simulation MS3D

Présentation du logiciel. Exemple autour de la maquette de pont treillis	44 à 45
--	---------

CONTENU DU CDRom

Le CDRom de ce dossier est disponible au catalogue de la Sté A4 (réf "CD DRR).

Il contient :

- Le dossier en version FreeHand (modifiable avec ce logiciel - Version d'évaluation fournie).
- Le dossier en version PDF (lisible et imprimable avec le logiciel AcrobatReader).
- Des photos du produit, des images de synthèse, des perspectives au format DXF.I.
- **La modélisation 3D complète** du produit dans ses différentes versions avec des **fichiers 3D** aux formats SolidWorks, Parasolid et eDrawings.

Ce dossier et le CDRom sont duplicables pour les élèves, en usage interne au collège*

*La duplication de ce dossier est autorisée sans limite de quantité au sein des établissements scolaires, à seules fins pédagogiques, à la condition que soit cité le nom de l'éditeur : Sté A4. La copie ou la diffusion par quelque moyen que ce soit à des fins commerciales n'est pas autorisée sans l'accord de la Sté A4.

La copie ou la diffusion par quelque moyen que ce soit en dehors d'un usage interne à l'établissement de tout ou partie du dossier ou du CDRom ne sont pas autorisées sans l'accord de la Sté A4 .

Présentation générale 1/2

Ce Projet est un principe de réalisation de maquettes de ponts à ossature treillis à partir de baguettes de PVC expansé.

Avantages du matériau PVC expansé

- Facilité de façonnage (coupe et perçage) avec des outils à main.
- Faible résistance mécanique, ce qui permet de mettre en évidence plus facilement sous faibles charges, les déformations. Contrairement au bois, les baguettes de PVC vont fléchir sans rompre.
- Coût avantageux par rapport à des baguettes bois.
- Les poussières issues des découpes et perçages ne sont pas néfastes à l'environnement informatique des laboratoires de technologie contrairement aux poussières de bois qui sont très volatiles, nocives par inhalation et nocives pour les matériels informatiques et les mmoteurs et mécanisme de CN.

Intérêts pédagogiques

- Chaque élève ou groupe d'élève va concevoir et réaliser son propre modèle de pont. Il pourra le tester et le comparer aux modèles présentés par les autres élèves.
- Ce projet est propice aux échanges entre élèves et au travail de groupe. La charge de travail pour collecter des informations, chercher des photos et données sur les ponts réels, choisir, dessiner à l'échelle, concevoir un modèle, préparer les pièces (mesure, traçage, débits et perçage) et s'organiser pour assembler la maquette est un peu lourde pour un seul élève. L'expérience à montrée que se répartir les tâches devient vite une évidence et une nécessité pour les groupes.
- Un projet sans difficulté majeure de réalisation : cela libère le professeur des soucis matériels et lui permet de se consacrer pleinement à sa tâche d'animation du groupe.
- L'étude, la réalisation et le test d'une maquette de pont treillis aura amené les élèves à s'approprier des connaissances telles que la stabilité d'un système, la triangulation, les contraintes de traction et de compression, la terminologie des ossatures (nœuds, montants, diagonales, etc.), la représentation (schémas, dessins, modèles virtuels, ..), la mise en œuvre de moyens de réalisation, l'organisation d'une fabrication, ...

Deux choix pour vos réalisations

1) Cadrer le travail des élèves en imposant une contrainte dimensionnelle pour la portée du pont soit : 22,5 mètres (45 cm à l'échelle de réalisation 1:50).

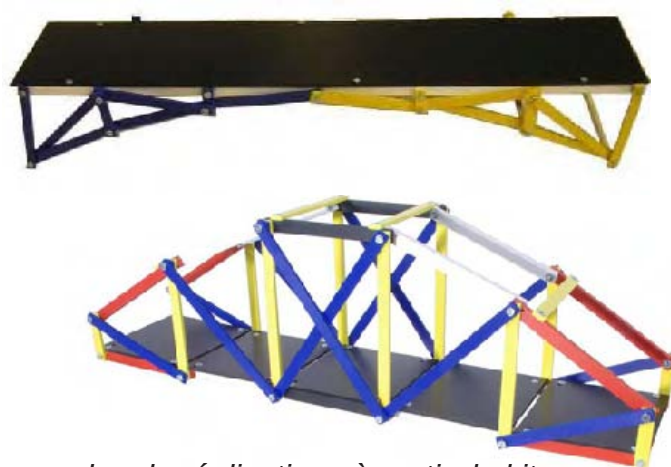
Le kit proposé (Ref : K-PTRA) permet toutes les réalisations qui respectent cette contrainte.

Avantages :

- Le coût de réalisation est maîtrisé dès le départ.
- Les élèves sont amenés à prendre des décisions sur le dessin de la structure, les dimensions des différents éléments, l'esthétique de leur réalisation mais le travail est cadré par une contrainte simple (portée) qui permet d'éviter que des groupes ne s'engage sur des réalisations délirantes.
- Le temps de réalisation est à peu près identique pour tous les groupes ce qui est intéressant pour la gestion de la classe.
- Les maquettes sont peu encombrantes ce qui est appréciable pour le rangement rapide entre deux cours et le stockage.



Le kit (Ref : K-PTRA)



2 exemples de réalisations à partir du kit

Présentation générale 1/2

2) Permettre la réalisation de grandes maquettes, voire laisser libre cours aux réalisations les plus ambitieuses (voir exemples en annexe pages XXX).

On peut imaginer des challenges avec des maquettes de portées jusqu'à 3 mètres ou même plus. Dans ce cas les baguettes et vis sont à approvisionner au détail (voir pages visserie et pages matériaux du catalogue A4).



Exemple d'une réalisation de portée 1,60 m chargée avec un poids de 10 kg

Ce dossier développe une démarche de réalisation de maquettes à partir du kit K-PTRA en imposant des contraintes dimensionnelles. On pourra s'en inspirer pour proposer aux élèves des réalisations de plus grande ampleur.

Pré-requis nécessaires.

La démarche de réalisation telle que nous la présentons dans ce dossier suppose que les élèves aient au préalable acquis les notions suivantes :

- le principe de stabilité par triangulation,
- la notion de nœud dans une ossature treillis,
- la notion de contrainte des éléments de la structure par compression ou par étirement.

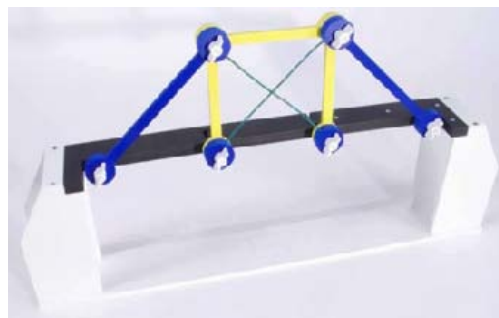
Bien entendu, en adaptant la démarche, ces notions pourraient être acquises au travers de cette réalisation de maquette.

Produits associés

Banc d'essai ossature treillis (ref : "BE-PTRA")

Permet l'acquisition des notions :

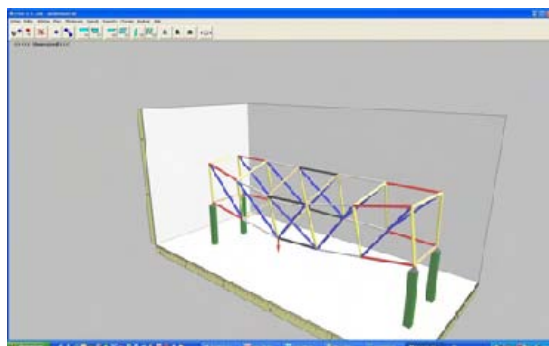
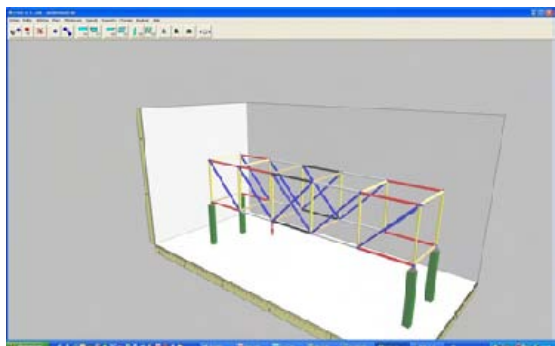
- stabilité par triangulation,
- nœud dans une ossature,
- sollicitations par compression et traction.



Le logiciel ModelSmart3D de modélisation de structures et de simulation des efforts.

Il permet de modéliser facilement les maquettes conçues et dessinées par les élèves de les tester virtuellement sous charge.

La bibliothèque de matériaux contient entre autres les baguettes PVC utilisées pour la réalisation de la maquette de pont à ossature treillis.



Sur la même maquette, montrer le passage du réel au virtuel.

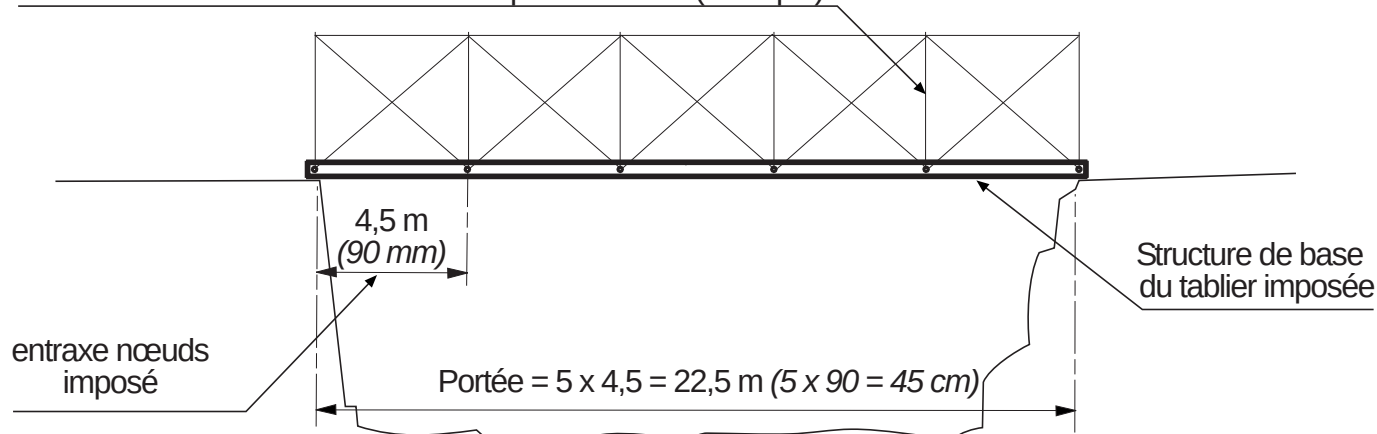
Démarche pédagogique - Suggestions

Le problème présenté aux élèves

Concevoir une passerelle à poutre treillis d'une portée de 22,5 mètres.

Réaliser un plan et une maquette à l'échelle 1:50 (soit une portée de 45 cm sur la maquette).

Structure treillis à dessiner et à réaliser par les élèves (exemple).

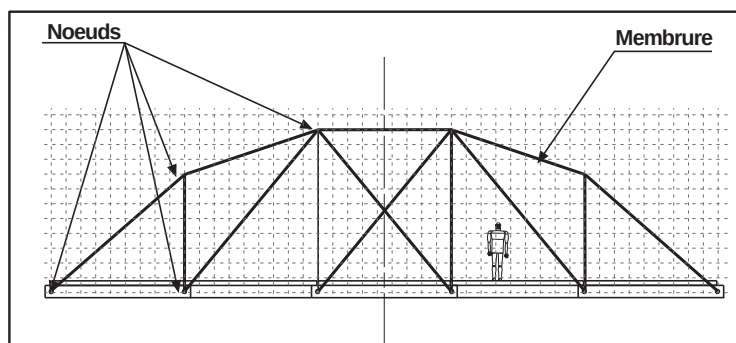


On impose un entraxe entre chaque nœud de 4,5 mètres soit 90 millimètres sur la maquette à l'échelle 1:50. L'élève a toute liberté de conception et de réalisation pour la position (dessus ou dessous) et la forme de la poutre treillis (le kit K-PTRA contient suffisamment de baguettes et vis pour permettre toutes réalisations).

La conception, le dessin

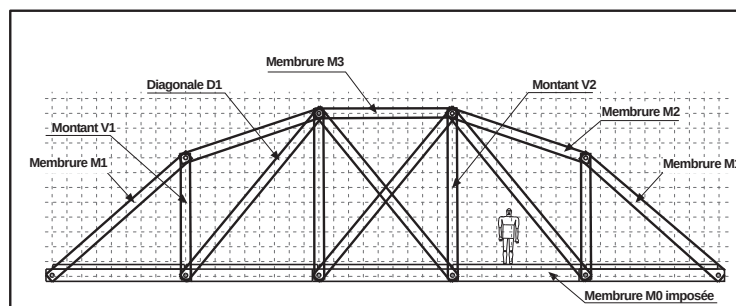
- 1 Recherche d'exemples sur des ponts existants : utiliser les acquis des cours précédents, effectuer des recherches sur des banques d'images mises à disposition par l'enseignant, consulter des sites, ...
(Le site "structurae.net" est digne d'intérêts ; exemple : <http://fr.structurae.net/structures/style/index.cfm?ID=1004>).
- 2 Faire des choix :
 - La poutre treillis sera au dessus ou en dessous du tablier,
 - La poutre treillis aura une géométrie, un type donné (dessin du treillis).
- 3 Dessin, à partir d'une vue de côté du tablier, esquisser le profil de l'ossature treillis qui doit le soutenir. Mettre en place les nœuds sur la grille, esquisser par des lignes les membrures qui relient les nœuds.

Exemple d'esquisse



- 4 Finaliser le plan et compléter le dossier (nomenclature, dessins de définition) pour préparer la réalisation.

Exemple de dessin finalisé



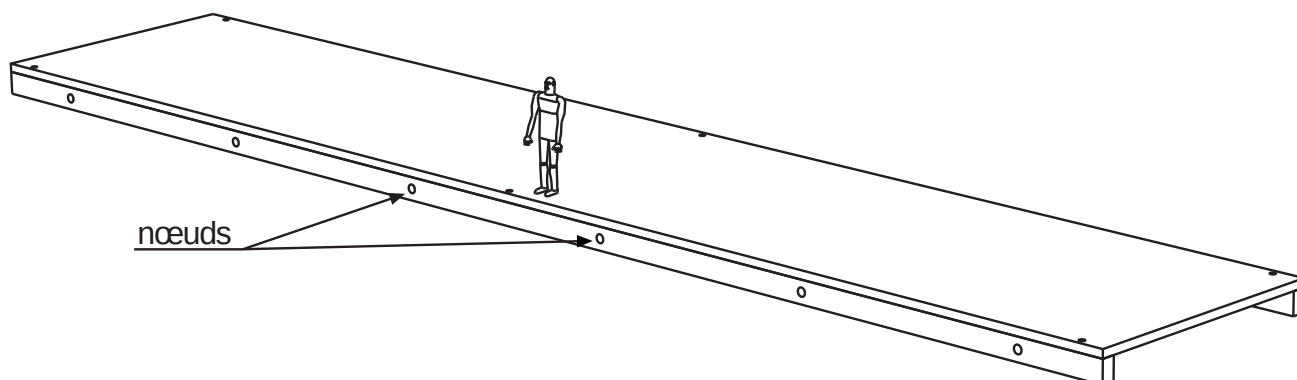
Choix pour le tablier

La réalisation de la maquette

Les élèves utilisent les dessins de définition pour mesurer et reporter les cotes sur les baguettes de PVC. Celles-ci seront percées et découpées avant d'être assemblées par système vis écrou.

Deux choix sont possibles pour le tablier du pont :

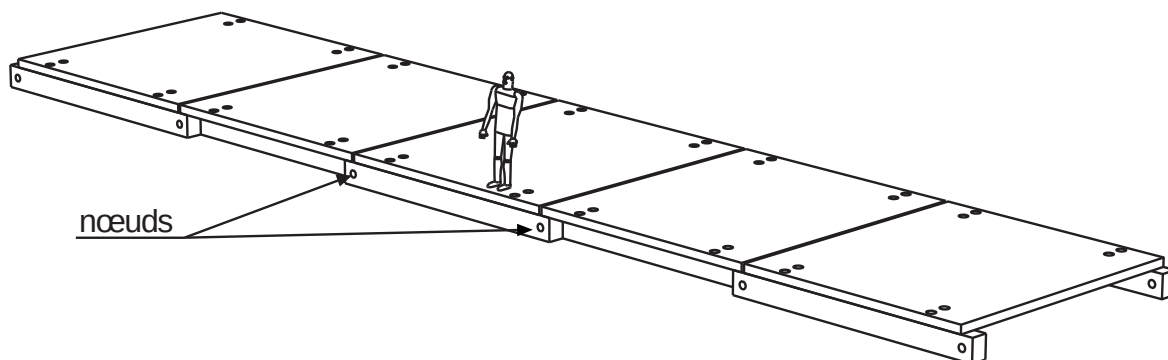
- 1 - Réalisé avec une chaussée continue et une poutre unique sur toute la longueur de chaque coté.
La position des nœuds est toujours la même 90 mm d'entraxe sur la maquette.



Avantage : simplicité de réalisation ; permet d'avoir très rapidement la base de son pont.

Inconvénient : le tablier est rigide et montre moins la nécessité de le soutenir avec une structure treillis.

- 2 - Réalisé avec une travée fractionnée et articulée autour de nœuds.



Avantage : le tablier n'est pas rigide et nécessite absolument le renfort d'une poutre (treillis).

Inconvénient : la réalisation est plus longue.

Le choix ne change pas fondamentalement la suite de l'activité mais suivant le cas retenu, il y aura plus ou moins de manipulations dans la réalisation de la maquette et celle-ci sera plus ou moins démonstrative.

Concevoir et dessiner 1/2

Les élèves vont concevoir un pont à structure treillis et en réaliser une maquette. Il va falloir simplifier leur travail et les guider pour rendre cette opération possible par des élèves de cinquième.

Une organisation possible pour cette conception

La solution manuelle du dessin 2D avec des contraintes identiques pour tous est une bonne solution pour commencer. Pour ne pas ajouter de difficulté le dessin sera à la même échelle que la maquette à réaliser.

Le choix de l'échelle 1:50 pour une maquette de 45 cm de portée est un bon compromis pour une maquette pas trop encombrante mais dont les pièces ne seront pas minuscules. La seule difficulté sera de devoir assembler deux feuilles pour le dessin (plan plié dans le cahier).

Contraintes de conception pour le dessin manuel :

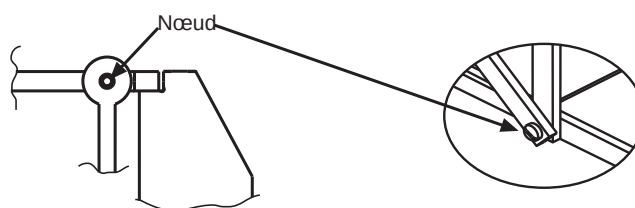
Les élèves ont à leur disposition deux feuilles quadrillées de "pré-dessin" à assembler sur lesquelles la chaussée et la structure de base de la poutre treillis sont déjà représentées (voir doc. p 10 à 13).

L'échelle 1:50 ne constitue pas un obstacle mathématique trop important pour les élèves et leur permettre de trouver facilement la grandeur réelle du pont et des pièces dessinées.

Un rappel sur la notion de nœud doit être fait..

Les élèves doivent savoir qu'une ossature est constituée d'éléments droits (poutres ou barres) assemblés par différents moyens.

Les points de liaison des poutres sont les nœuds, c'est là que s'exercent les efforts.



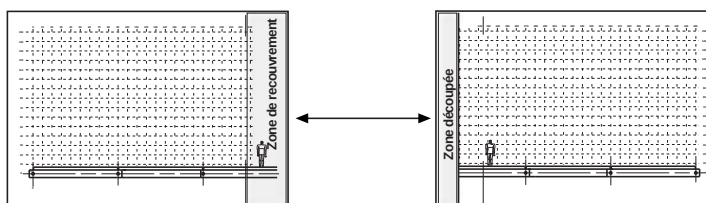
Préparation du dessin de la poutre treillis

Il faut commencer par découper et coller les deux feuilles pré-imprimées (voir documents pages 10 à 13).

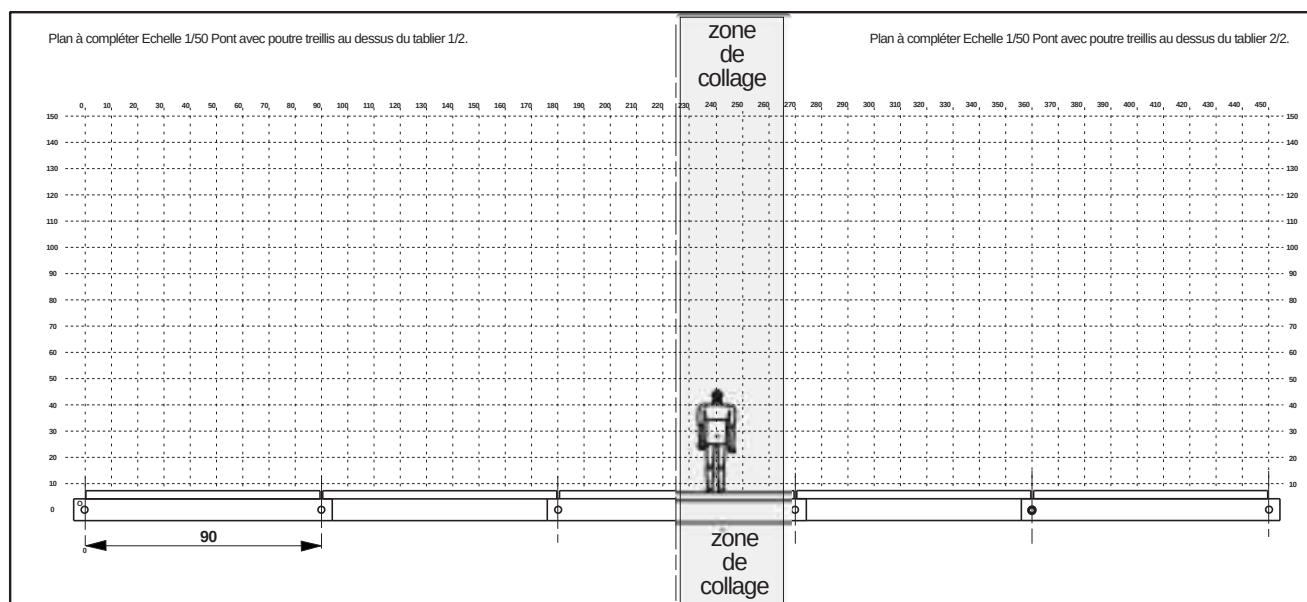
La poutre treillis peut être au dessus ou au dessous du tablier ; c'est un choix qui appartient aux élèves.

Pour éviter d'avoir un "pré-dessin" trop grand en hauteur, il y a deux versions selon le choix de placer le treillis dessus ou dessous.

Les positions des nœuds du tablier sont imposés ; l'élève peut éventuellement en ajouter mais doit obligatoirement utiliser les six positions données.



Représentation des deux feuilles assemblées pour une poutre treillis au dessus du tablier



Concevoir et dessiner 2/2

Esquisse du profil treillis

Après leur travail de documentation et de recherche, après concertation entre eux, les élèves vont choisir un profil de treillis. Les premiers dessins seront des croquis.

A la suite de chaque élève (ou petit groupe d'élèves) va **ESQUISSE** au crayon le profil de son pont.

Ce profil passe obligatoirement par les nœuds imposés sur la structure de base du tablier.

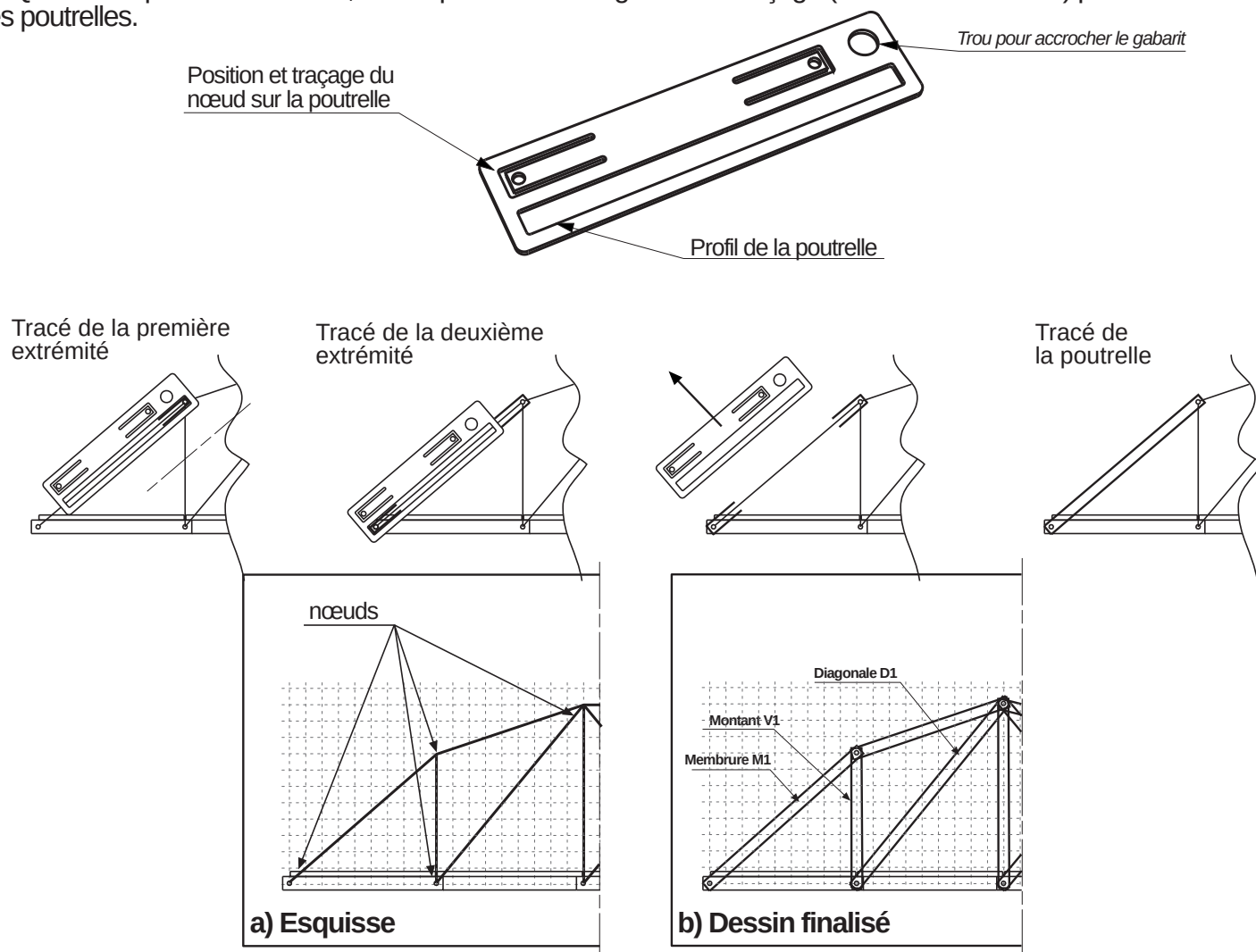
Le quadrillage de la feuille de pré-dessin permet une conception symétrique.

Remarque

L'utilisation de la grille sur la feuille va aussi permettre de préparer la simulation numérique de la structure du pont sur le logiciel ModelSmart3D (Ref : CD-MS3D). (Suivant l'organisation pédagogique de l'enseignant). L'élève va positionner automatiquement ses nœuds à l'intersection d'une ligne et d'une colonne. Il aura ainsi facilement pour la création du modèle virtuel, les coordonnées de ses nœuds.

Dessin finalisé du profil treillis

Quand l'esquisse est réalisée, l'élève peut s'aider du gabarit de traçage (REF : GABA-PTRA) pour dessiner les poutrelles.



Nomenclature :

Quand toutes les poutrelles du pont sont dessinées, les élèves complètent une nomenclature associée à leur dessin d'ensemble.

Ils nomment les différentes poutres (Membrures, Diagonales, Verticales) et relèvent leurs dimensions, longueur et entraxe entre les trous d'assemblage (distance entre chaque nœud).

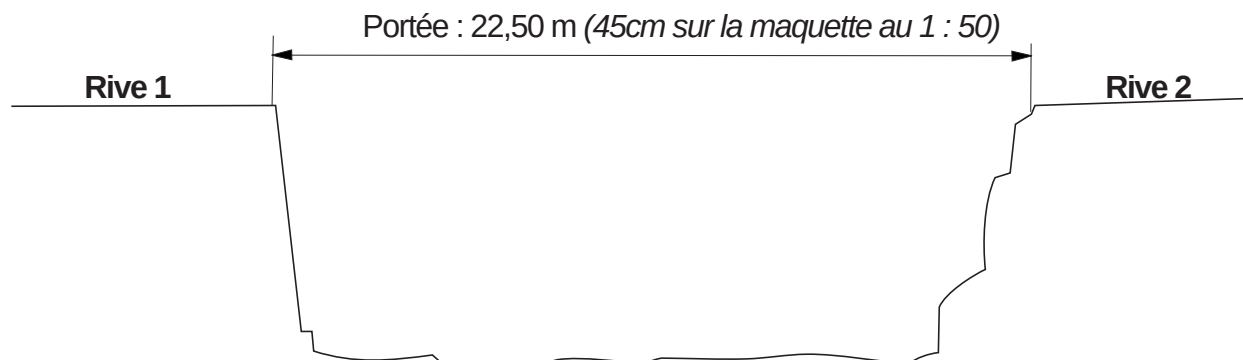
La précision du tracé prend ici tout son sens.

Ils peuvent aussi suivant le désir pédagogique de l'enseignant compléter les feuilles dessin de définition des membrures, montants et diagonales. (voir document élèves pages 18 à 21).

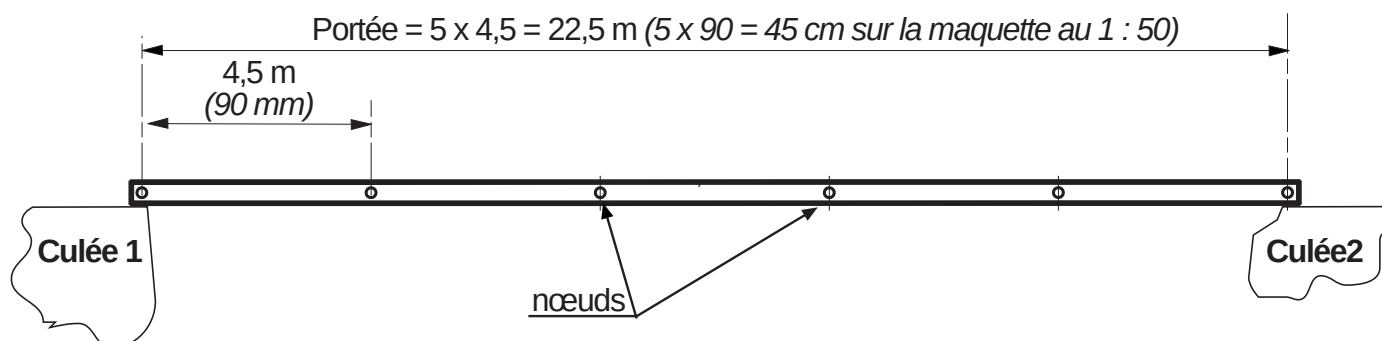
Fiche guide 1/2

Cahier des charges

- Concevoir un pont à ossature treillis (système triangulée) d'une portée de 22,5 mètres pour offrir un passage entre les deux rives. Un plan et maquette au 1:50 sont demandés.
- La maquette sera réalisée en PVC expansé à partir d'un lot de baguettes, de vis et d'une plaque de PVC de 500 x 90 x 3 mm pour la chaussée.

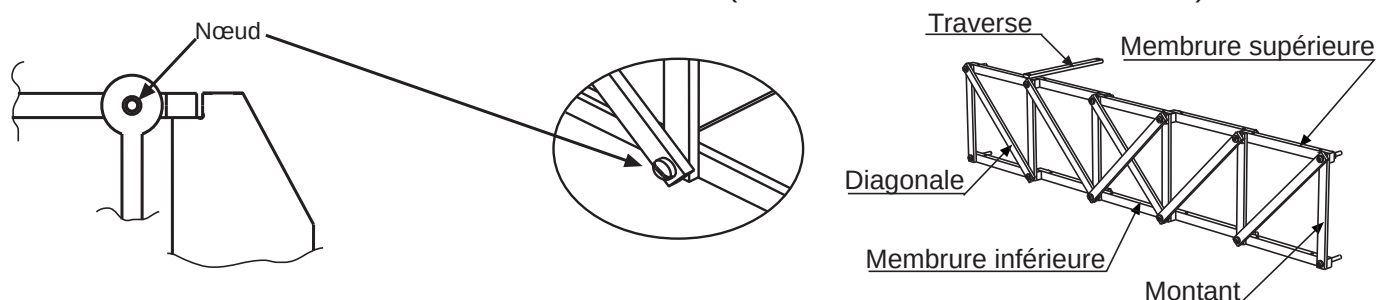


- La structure de base du tablier est imposée, un entraxe de 4,5 mètres soit 90 millimètres est défini sur la maquette entre chaque nœud.



Rappel vocabulaire

Le nœud correspond au point de rencontre de plusieurs barres dans une structure triangulée ; c'est à dire l'endroit où les barres sont liées entre elles (l'endroit où s'exercent les efforts).



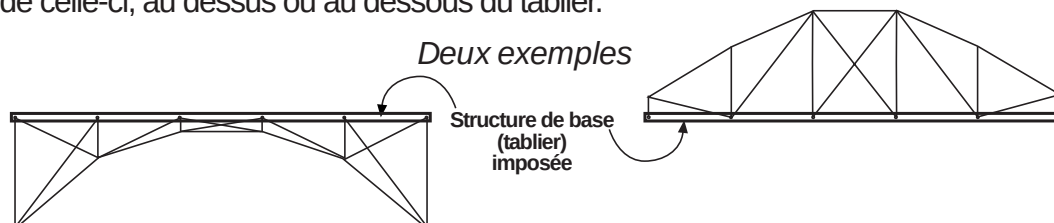
Conception et réalisation

Votre travail va débuter par une recherche afin de vous inspirer d'ouvrages (ponts) existant. (photos prises près de chez vous, recherche sur des sites ou des livres, ...).

Il vous est demandé de dessiner puis de réaliser une maquette simple mais la plus résistante possible.

Vous devrez respecter les contraintes données ci-dessus (portées, dessin du tablier) et choisir :

- la forme de la structure à ossature treillis de votre passerelle (elle passe obligatoirement par les six nœuds présents sur la structure de base du tablier),
- la position de celle-ci, au dessus ou au dessous du tablier.

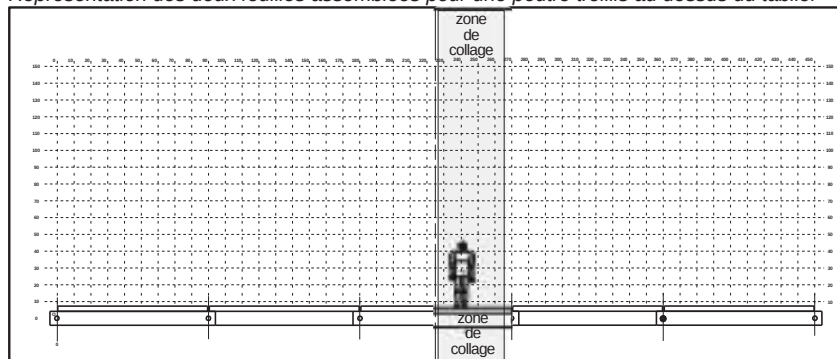


Fiche guide 2/2

1 : Il faut choisir à partir de vos recherches documentaires ou d'expériences que vous avez réalisées, le dessin du pont que vous allez concevoir. Dessiner des croquis d'étude pour affiner votre projet.

2 : Assembler par collage les deux feuilles de dessin pré imprimées "gabarit pour dessin de l'ossature".

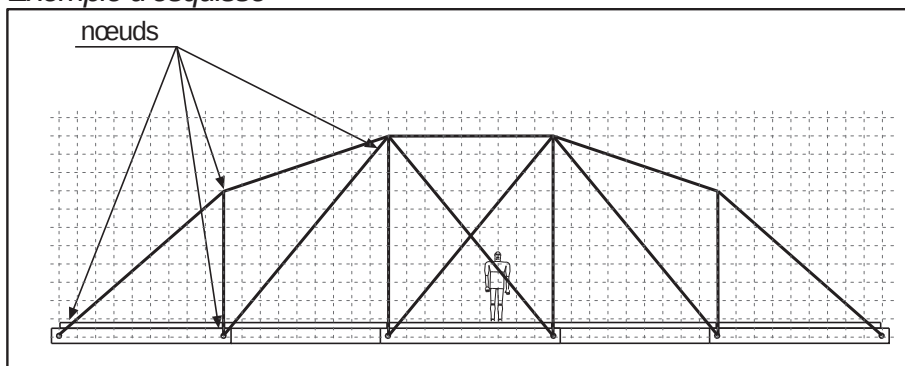
Représentation des deux feuilles assemblées pour une poutre treillis au dessus du tablier



Remarque : on a le choix entre deux modèles de gabarit pour dessiner. Le gabarit pour une poutre treillis en dessous du tablier et le gabarit pour une poutre treillis au dessus du tablier.

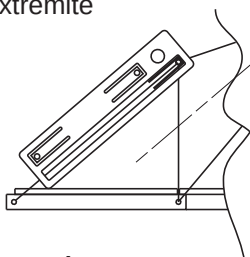
3 : Dessiner le profil de la structure avec les plus grands soins et précision possibles. Commencer par esquisser chaque poutre par un simple trait léger. (Représentation à l'échelle 1:50).

Exemple d'esquisse

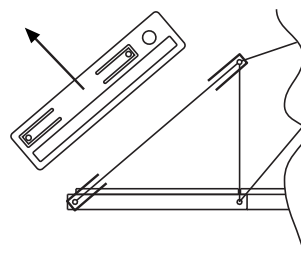
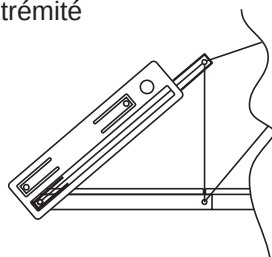


4 : Finaliser la représentation de chaque poutre en lui donnant sa vraie largeur.
Utiliser éventuellement le gabarit de traçage.

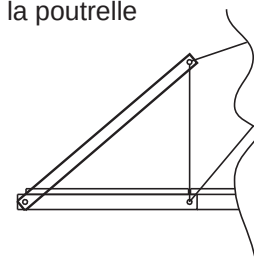
Tracé de la première extrémité



Tracé de la deuxième extrémité

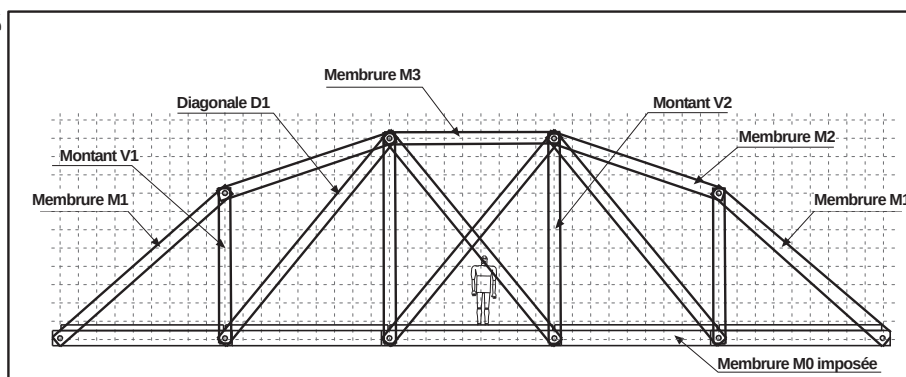


Tracé de la poutrelle



5 : Repérer et nommer chaque poutre. Relever dans un tableau (nomenclature) les cotes de chaque poutre ainsi que la quantité nécessaire pour réaliser le pont. (Mesurer la distance entre chaque nœud).

Exemple de dessin finalisé

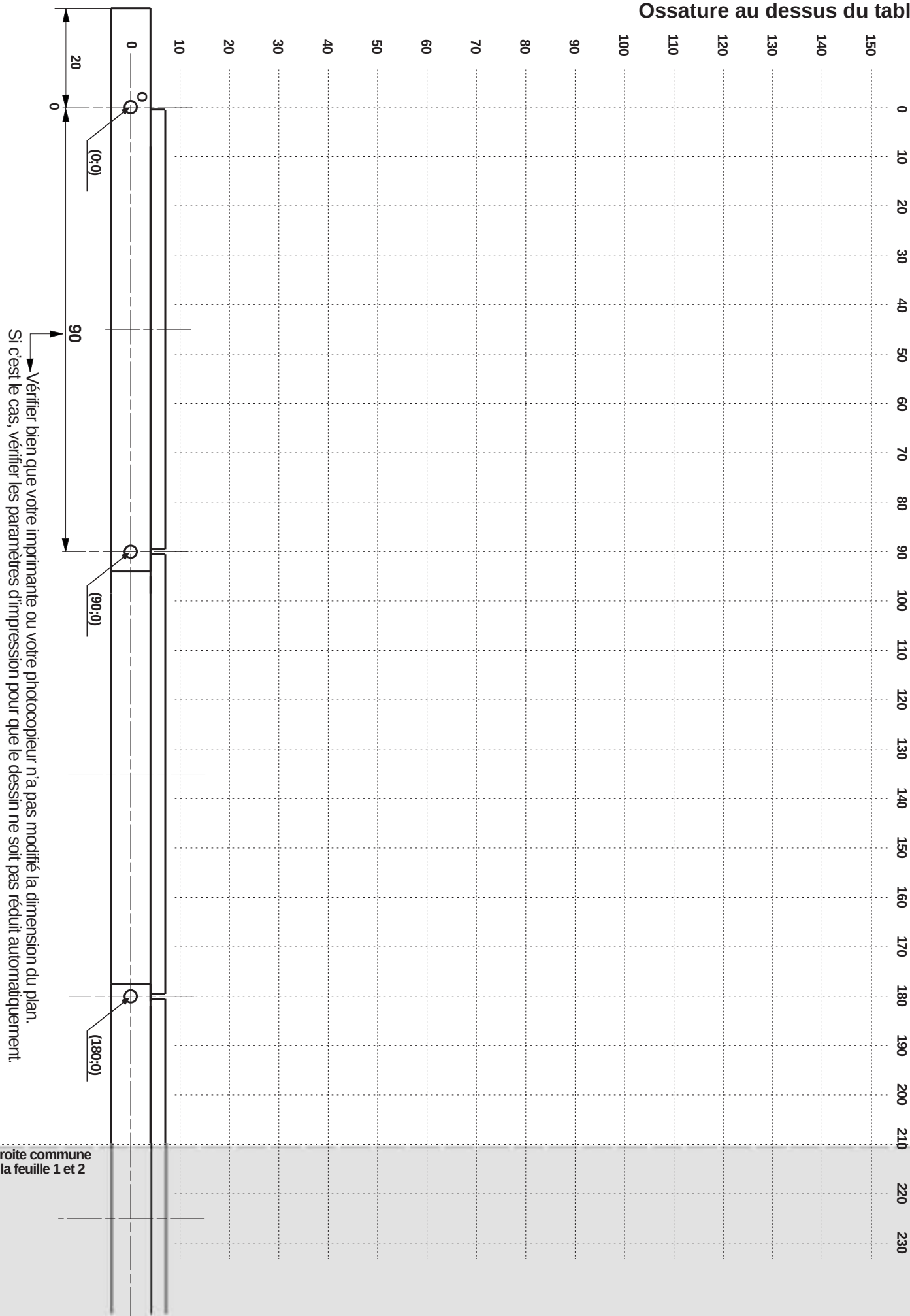


Gabarit pour dessin de l'ossature du pont

1/2

Ossature au dessus du tablier

Plan à compléter Echelle 1:50 Pont avec poutre treillis au dessus du tablier 1/2.



Zone de recouvrement avec la feuille 2/2

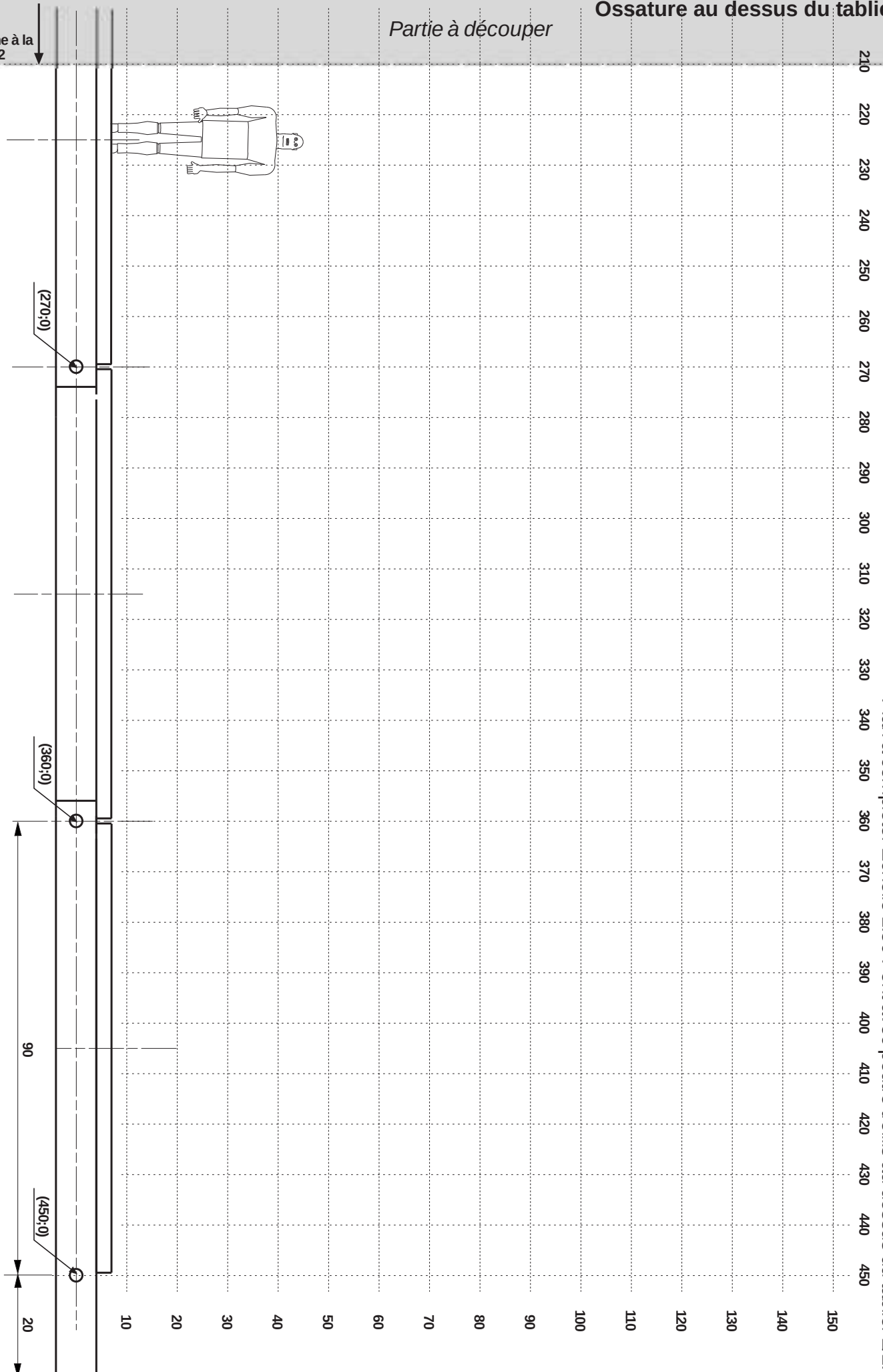
Gabarit pour dessin de l'ossature du pont

2/2

Ossature au dessus du tablier

Partie à découper

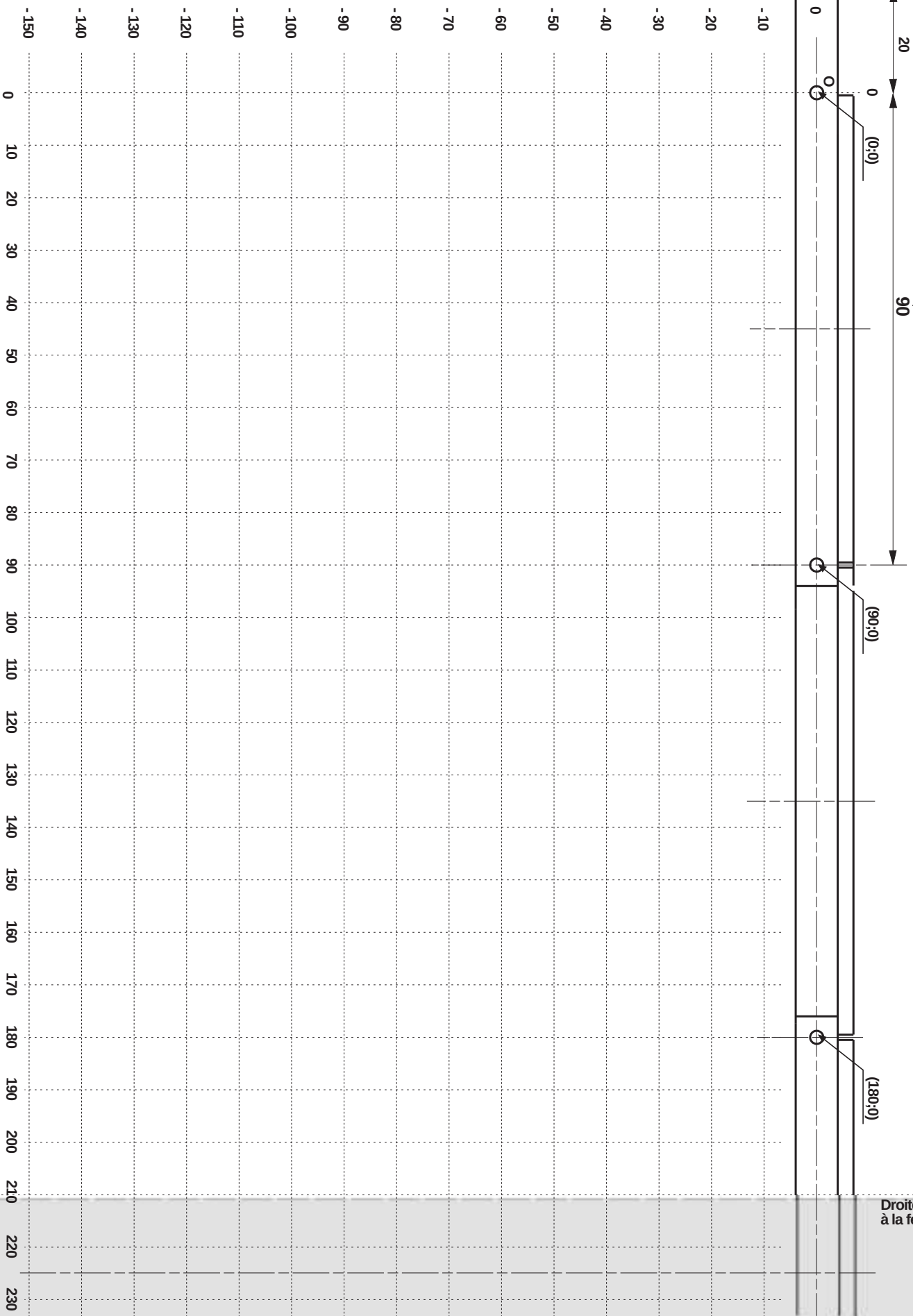
Droite commune à la
feuille 1 et 2



Plan à compléter Echelle 1:50 Pont avec poutre treillis au dessus du tablier 2/2.

Plan à compléter Echelle 1:50 Pont avec poutre treillis en dessous du tablier 1/2.

Ossature en dessous du tablier



Zone de recouvrement avec la feuille 2/2

Gabarit pour dessin de l'ossature du pont

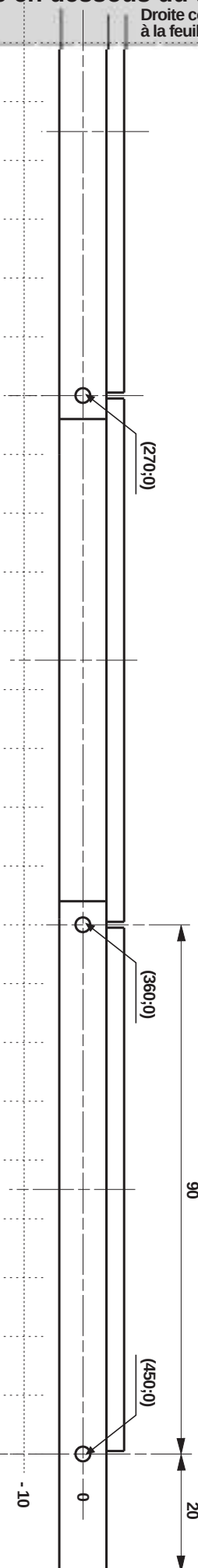
1/2

Ossature en dessous du tablier

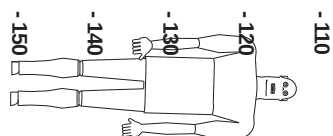
Droite commune
à la feuille 1 et 2

Partie à découper

Plan à compléter Echelle 1:50 Pont avec poutre treillis en dessous du tablier 2/2.



210
220
230
240
250
260
270
280
290
300
310
320
330
340
350
360
370
380
390
400
410
420
430
440
450



Nomenclature du kit K-PTRA

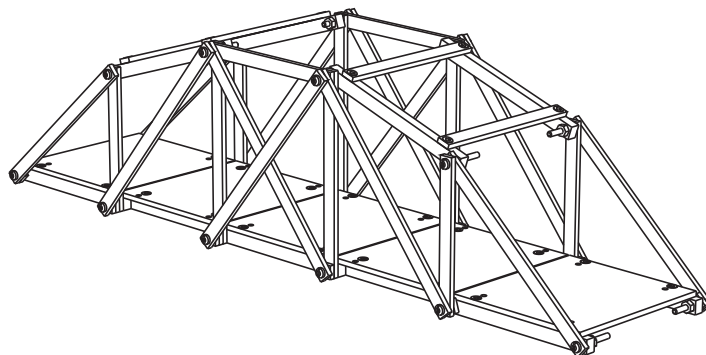


Contenu du kit (réf. K-PTRA-01) Pour le kit K-PTRA-10

Ce kit permet de réaliser toutes maquettes d'une portée de 45 cm soit 22,5 m à l'échelle 1:50.

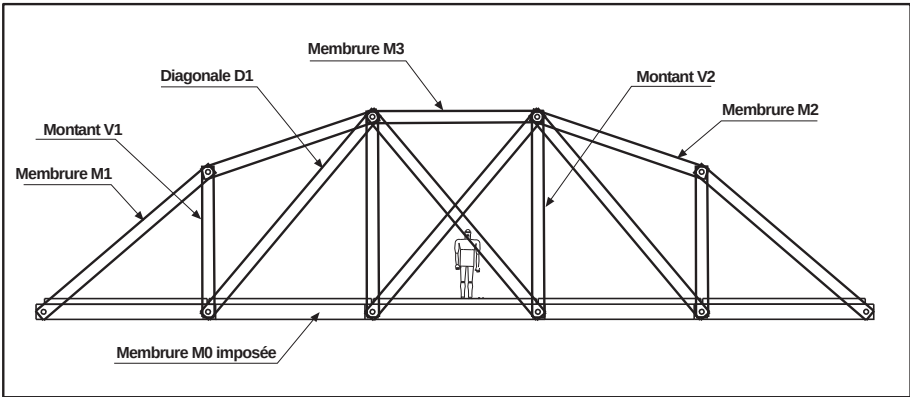
Désignation et références A4			Quantité
Baguette PVC expansé 3 x 8 x longueur 500 mm :	Bleue	BPVCEX-3X8X500-BL	6
	Jaune	BPVCEX-3X8X500-JA	4
Baguette PVC expansé 6 x 8 x longueur 500 mm :	Blanche	BPVCEX-6X8X500-BC	2
	Noire	BPVCEX-6X8X500-N	1
	Rouge	BPVCEX-6X8X500-R	2
Plaque PVC expansé 500 x 95 x épaisseur 3 mm :	(Débit spécial pour ce kit)		1
Vis tête cylindrique fendue M 3 x 25 mm	VIS-ACZ-M3X25		24
Ecrou hexagonaux M3	ECR-N-ACZ-M3		24
Vis VBA, tête fraisée, Ø 3 x 9,5	VBA-TF-3X9		32

Modèle servant d'exemple dans les pages suivantes du dossier.



Préparation de la réalisation

Elaboration de la nomenclature.
On demande aux élèves de préparer la réalisation en repérant sur le dessin toutes les pièces nécessaires.



On demande aussi aux élèves de relever les dimensions de chaque barre pour renseigner la colonne CARACTERISTIQUES de la nomenclature.

			Dimensions barre	Couleur barre
.....			Découpé dans les baguettes de PVC Expandé dimensions 8 x épaisseur 3 mm	
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES	

Attention :

- Il faut penser que le pont a deux cotés et que la structure treillis est à doubler (2 poutres).
- Il faut aussi penser à ajouter des traverses qui relient les deux cotés.

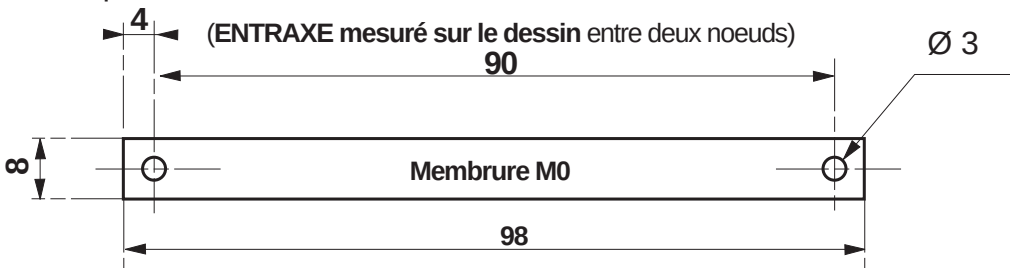
On peut laisser les élèves découvrir par eux-mêmes en réalisant la maquette que ces traverses sont nécessaires. Il le découvrira soit :

- au moment du montage,
- au moment de la simulation sur le logiciel ModelSmart3D (Ref CD-MS3D)

On peut aussi laisser les élèves découvrir par eux-mêmes, lors de la réalisation, qu'il faut doubler les quantités (il y a une poutre treillis de chaque côté du tablier). Le kit (Ref : KPTRA) contient assez de matériaux pour tout cela.

Dessin technique des pièces à réaliser.
Pour chaque pièce (membrure, montant, diagonale) l'élève indique ses dimensions mais surtout met en valeur la distance d'**entraxe** intervenant dans le montage des différentes poutrelles.

Exemple : membrure imposée M0 échelle 1



Un dessin est demandé pour chaque pièce différente, l'élève utilise pour cela les documents pour les montants, les diagonales, les membrures et les traverses : fiches dessins de définition 1/4 à 4/4 - pages 18 à 21.

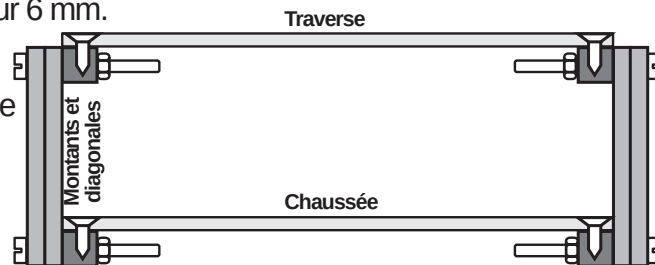
Travail à faire

Compléter la nomenclature ci-dessous avec le nom, la couleur, le nombre et les dimensions de chaque pièce de la maquette réalisée.

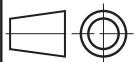
- Pour les membrures, on utilisera les baguettes d'épaisseur 6 mm.

- Pour les montants, les diagonales et les traverses, utiliser les baguettes d'épaisseur 3 mm pour.

Cela permet de fixer facilement les traverses et la chaussée sur les membrures avec les vis VBA 3 x 9.5.

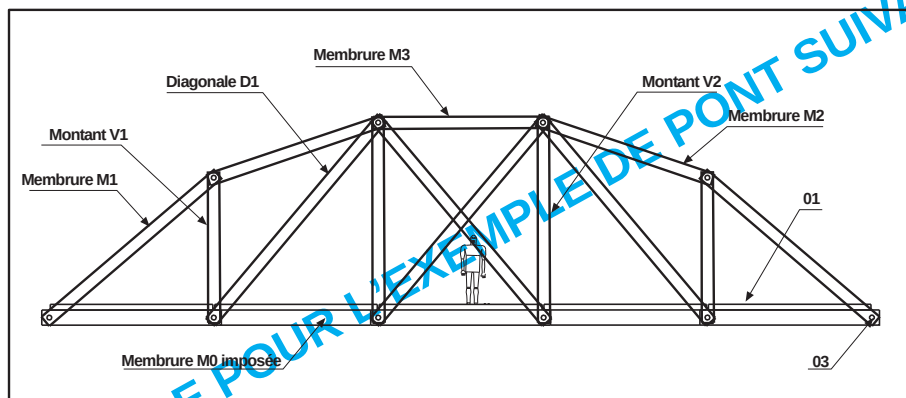


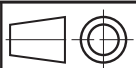
.....			
.....			
.....			
.....			
.....	.....	.....	Découpé dans les baguettes de PVC Expansé dimensions 8 x épaisseur mm
.....	.....	.....	Découpé dans les baguettes de PVC Expansé dimensions 8 x épaisseur mm
.....	.....	.....	Découpé dans les baguettes de PVC Expansé dimensions 8 x épaisseur mm
.....	.....	.....	Découpé dans les baguettes de PVC Expansé dimensions 8 x épaisseur mm
.....	.....	.....	Découpé dans les baguettes de PVC Expansé dimensions 8 x épaisseur mm
.....	.....	.....	Découpé dans les baguettes de PVC Expansé dimensions 8 x épaisseur mm
.....	.....	.....	Découpé dans les baguettes de PVC Expansé dimensions 8 x épaisseur mm
05	.....	Vis TF 3 x 6,5	Vis acier - Type tôle - Tête fraisée - Ø 3 x longueur 6,5
04	.....	Ecrou H M3	Ecrou acier H M 3 pour vis TC 3x25
03	.....	Vis TC 3 x 25	Vis acier - Type tôle - Tête cylindrique - Ø 3 x longueur 25
M0	10	Membrane M0	Découpé dans les baguettes de PVC Expansé rouge dimensions 8 x 98 épaisseur 6 mm
01	05	Chaussée de tablier	PVC Expansé noir 89 x 95 x épaisseur 3 mm
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES

	Echelle 1:50		A4	PROJET Pont à structure treillis	PARTIE Dessin d'ensemble
	Collège	Classe	TITRE DU DOCUMENT Nomenclature		
Nom		Date			

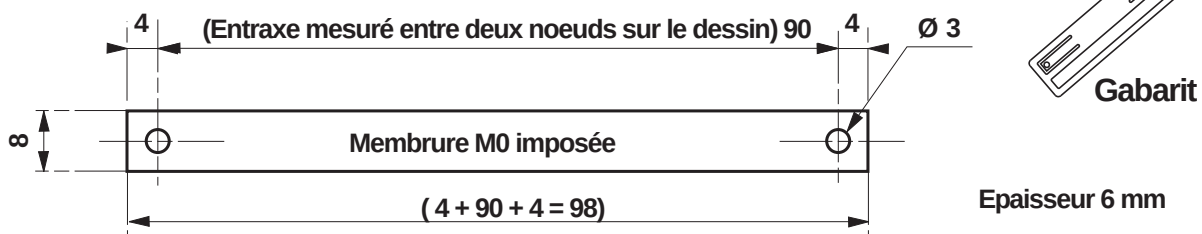
Travail à faire

Compléter la nomenclature ci-dessous avec le nom, la couleur, le nombre et les dimensions de chaque pièce de la maquette réalisée.



T1	04	Traverse T1	Découpé dans les baguettes de PVC Expansé jaune dimensions 8 x 95 mm épaisseur 3 mm
V2	04	Verticale V2	Découpé dans les baguettes de PVC Expansé bleu dimensions 8 x 118 mm épaisseur 3 mm
V1	04	Verticale V1	Découpé dans les baguettes de PVC Expansé bleu dimensions 8 x 88 mm épaisseur 3 mm
D1	08	Diagonale D1	Découpé dans les baguettes de PVC Expansé bleu dimensions 8 x 150 mm épaisseur 3 mm
M3	02	Membrure M3	Découpé dans les baguettes de PVC Expansé jaune dimensions 8 x 98 mm épaisseur 3 mm
M2	04	Membrure M2	Découpé dans les baguettes de PVC Expansé jaune dimensions 8 x 103 mm épaisseur 6 mm
M1	04	Membrure M1	Découpé dans les baguettes de PVC Expansé jaune dimensions 8 x 128 mm épaisseur 3 mm
05	06	Vis TF 3 x 6,5	Vis acier - Type tête - Tête fraisée - Ø 3 x longueur 6,5
04	20	Ecrou H M3	Ecrou acier H M 3 pour vis TC 3x20
03	20	Vis TC 3 x 25	Vis acier - Type tête - Tête cylindrique - Ø 3 x longueur 25
M0	10	Membrure M0	Découpé dans les baguettes de PVC Expansé rouge dimensions 8 x 98 épaisseur 6 mm
01	05	Chaussée de tablier	PVC Expansé noir 89 x 95 x épaisseur 3 mm
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
		Echelle 1:50  A4 Collège Classe	PROJET Pont à structure treillis PARTIE Dessin d'ensemble
Nom Date		TITRE DU DOCUMENT Nomenclature	

A partir du dessin d'ensemble de conception de la maquette de pont, représenter les différentes membrures, montants, diagonales et traverses à réaliser avec les cotes relevées sur le dessin. Utiliser le gabarit de traçage pour dessiner à l'échelle 1:1.
Se servir de l'exemple ci-dessous pour mettre en place la cotation.



MEMBRURE M1

Epaisseur mm

MEMBRURE M2

Epaisseur mm

MEMBRURE M3

Epaisseur mm

M3		Membrure M3	PVC épaisseur mm couleur.....
M2		Membrure M2	PVC épaisseur mm couleur.....
M1		Membrure M1	PVC épaisseur mm couleur.....
REPERE	NOMBRE	PIECE SOUS-ENSEMBLE	INFORMATION
		Echelle : 1:1 Collège	A4 Classe
PROJET Pont à structure treillis		PARTIE Dessins de définition 1/4	
TITRE DU DOCUMENT MEMBRURES			
Nom		Date	

Rappel des consignes

A partir du dessin d'ensemble de conception de la maquette de pont, représenter les différentes membrures, montants, diagonales et traverses à réaliser avec les cotes relevées sur le dessin. Utiliser le gabarit de traçage pour dessiner à l'échelle 1:1.
Se servir de l'exemple ci-dessous pour mettre en place la cotation.

MONTANT V1

Epaisseur mm

MONTANT V2

Epaisseur mm

MONTANT V3

Epaisseur mm

V3	.....	Montant V3	PVC épaisseur mm couleur.....
V2	.....	Montant V2	PVC épaisseur mm couleur.....
V1	.....	Montant V1	PVC épaisseur mm couleur.....
REPERE	NOMBRE	PIECE SOUS-ENSEMBLE	INFORMATION
		Echelle : 1:1 Collège	
		A4 Classe	PROJET Pont à structure treillis
			PARTIE Dessins de définition 2/4
		TITRE DU DOCUMENT MONTANT	
Nom		Date	

Rappel des consignes
A partir du dessin d'ensemble de conception de la maquette de pont, représenter les différentes membrures, montants, diagonales et traverses à réaliser avec les cotes relevées sur le dessin. Utiliser le gabarit de traçage pour dessiner à l'échelle 1:1.
Se servir de l'exemple ci-dessous pour mettre en place la cotation.

DIAGONALE D1

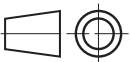
Epaisseur mm

DIAGONALE D2

Epaisseur mm

DIAGONALE D3

Epaisseur mm

D3	.....	Diagonale D3	PVC épaisseur mm couleur.....	
D2	.....	Diagonale D2	PVC épaisseur mm couleur.....	
D1	.....	Diagonale D1	PVC épaisseur mm couleur.....	
REPERE	NOMBRE	PIECE	SOUS-ENSEMBLE	INFORMATION
		Echelle : 1:1		PROJET Pont à structure treillis
		 A4			PARTIE Dessins de définition 3/4
		Collège		TITRE DU DOCUMENT DIAGONALE
		Classe		
Nom		Date		

Rappel des consignes
A partir du dessin d'ensemble de conception de la maquette de pont, représenter les différentes membrures, montants, diagonales et traverses à réaliser avec les cotes relevées sur le dessin. Utiliser le gabarit de traçage pour dessiner à l'échelle 1:1.
Se servir de l'exemple ci-dessous pour mettre en place la cotation.

TRAVERSE T1

Epaisseur mm

TRAVERSE T2

Epaisseur mm

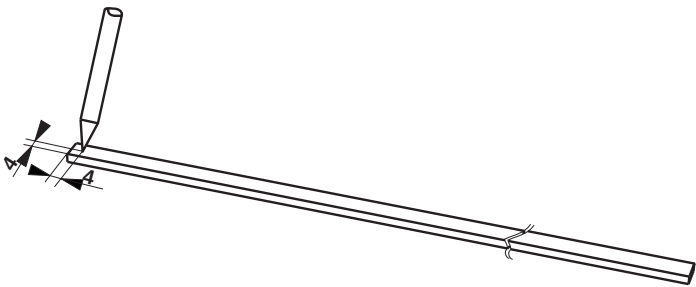
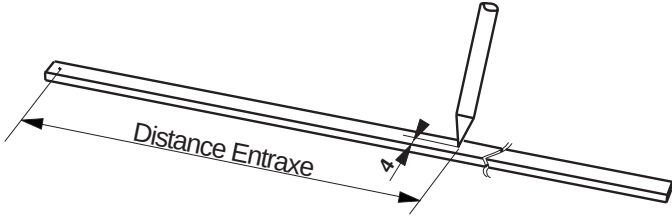
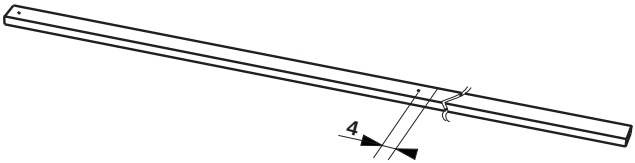
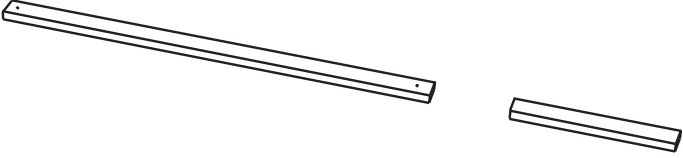
TRAVERSE T3

Epaisseur mm

T3	.....	Traverse T3		PVC épaisseur mm couleur.....	
T2	.....	Traverse T2		PVC épaisseur mm couleur.....	
T1	.....	Traverse T1		PVC épaisseur mm couleur.....	
REPERE	NOMBRE	PIECE	SOUS-ENSEMBLE	INFORMATION	
		Echelle : 1:1			PROJET
		Collège			Classe	Pont à structure treillis
				PARTIE	
				Dessins de définition 4/4	
				TITRE DU DOCUMENT	
				TRAVERSE	
Nom		Date			

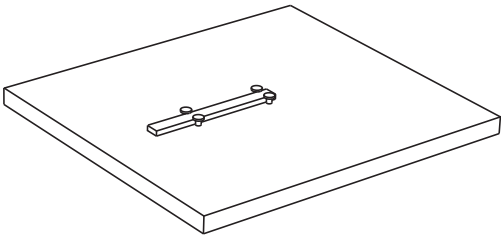
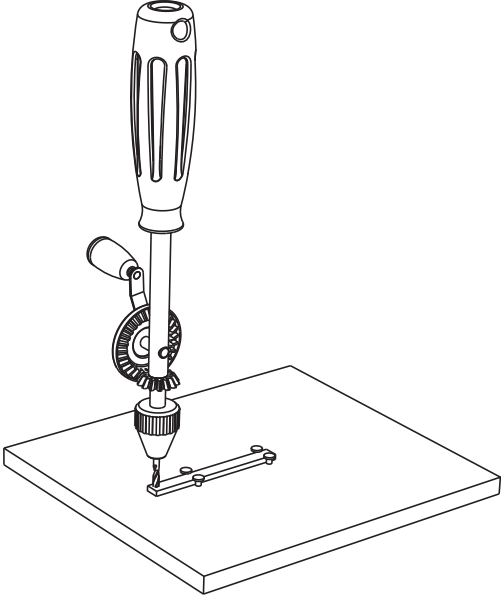
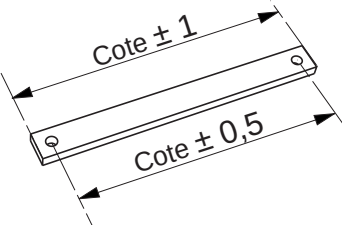
Guide de réalisation

1/6

Phase	Opérations
10	POINTAGE et DECOUPAGE des montants, diagonales et traverses. - Matière : Baguette de PVC 8 x 3 x 500 mm. - Matériel : Pince coupante ou cisaille guillotine ou cutter ; pointeau ou pointe à tracer lime ou meule sur mini perceuse ; petit étau. - Contrôle : Réglet.
11	Mesurer et Pointer le centre du premier trou sur la Diagonale, la Verticale ou la membrure. 
12	Pointer le centre du deuxième trou sur la Diagonale, la Verticale ou la membrure en respectant la cote d'entraxe. 
13	Tracer l'extrémité de la pièce à 4 mm du pointage du deuxième trou. 
14	Cisailler la baguette sur le trait avec cisaille ou pince coupante ou cutter... 
15	Contrôler dimensionnel. - vérifier la cote d'entraxe des pointages pour les trous tolérance de $\pm 0,5$ mm, - vérifier la longueur de la pièce tolérance de ± 1 mm.

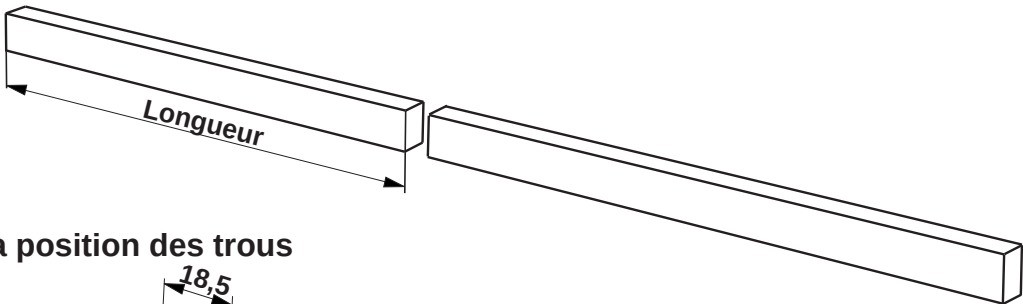
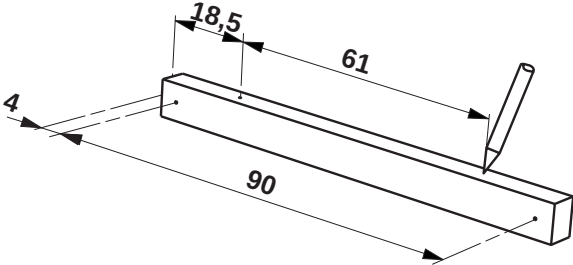
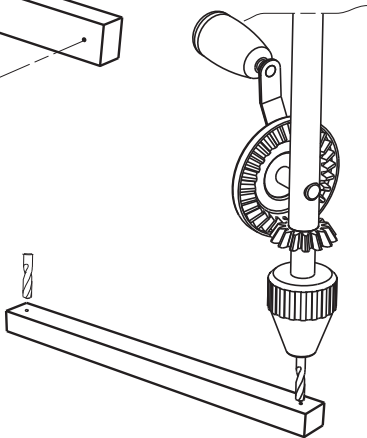
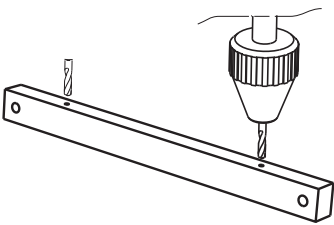
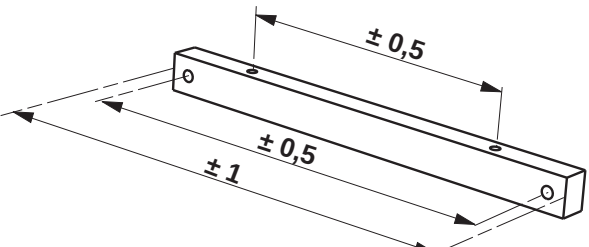
Guide de réalisation

2/6

Phase	Opérations
20	PERCAGE des montants, diagonales, traverses et membrures. - Matière : Baguette de PVC 8 x 3 x 500 mm ou 8 x 6 x 500 mm. - Matériel : Chignole à main ou mini perceuse Foret de 3 mm ; petit étau, plaque support. - Contrôle : Réglet.
21	Placer la baguette sur le support ou dans un petit étau. 
22	Percer les deux trous placés à chaque extrémité de la poutrelle. Utiliser le pointage pour placer le foret. 
23	Contrôler dimensionnel. - vérifier la cote d'entraxe des pointages pour les trous tolérance de $\pm 0,5$ mm, - vérifier la longueur de la pièce tolérance de ± 1 mm. 

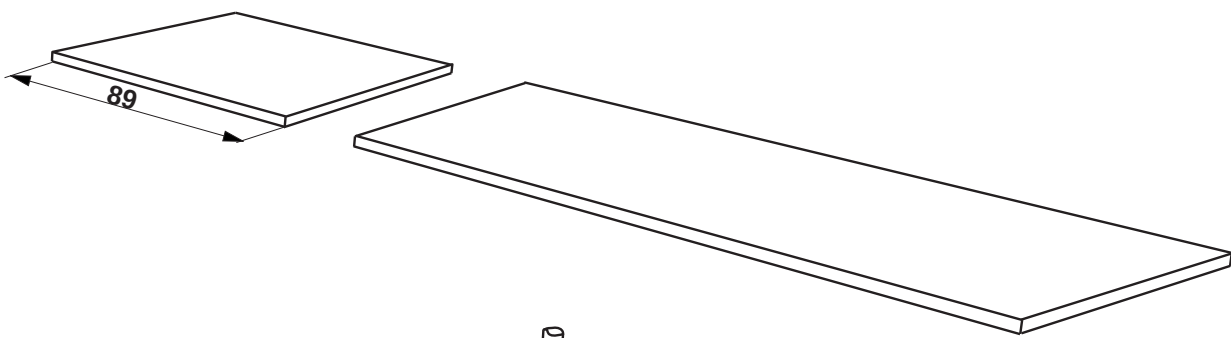
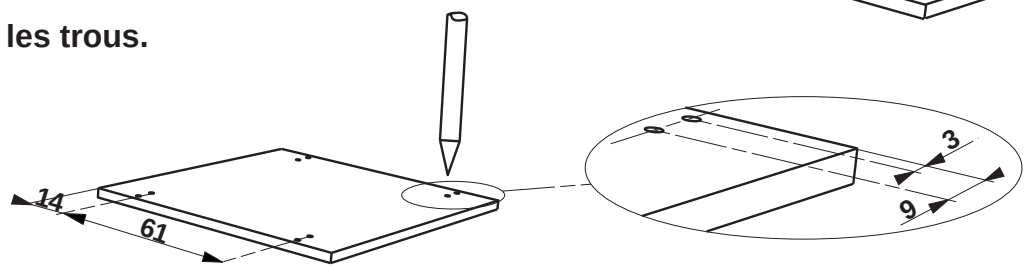
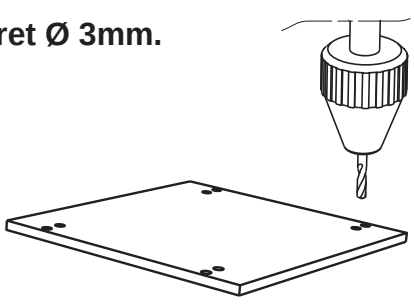
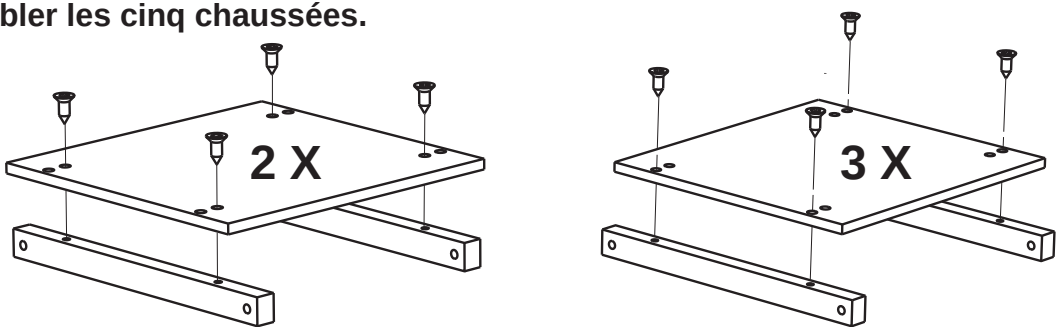
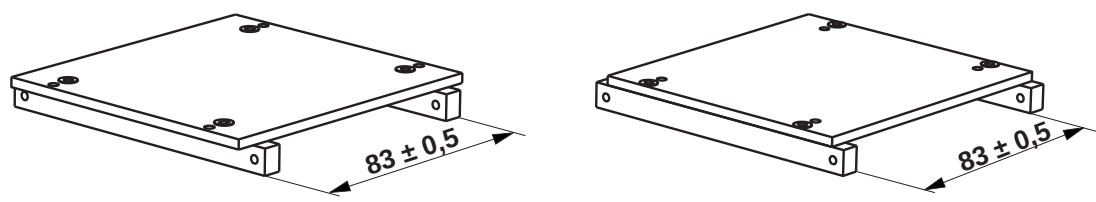
Guide de réalisation

3/6

Phase	Opérations
30	DECOUPE, PERCAGE des membrures. - Matière : Baguette de PVC 8 x 6 x 500 mm. - Matériel : Chignole à main ou mini perceuse, scie, pointe ou pointe à tracer. Foret de 3 mm ; Foret de 1,5 mm ; Petit étau. - Contrôle : Réglet.
31	Découper les membrures avec une scie dans la barres de 8 x 6 x 500 mm. 
32	Pointer la position des trous 
33	Percer les trous de 3 mm 
34	Pointer ou percer au Ø 1,5 les positions des vis pour la fixation des éléments du tablier(membrures au niveau du tablier) ou la fixation des traverses (autres membrures) 
35	Contrôle dimensionnel. - Vérifier la cote d'entraxe des pointages ou des perçages tolérance de $\pm 0,5$ mm. - Vérifier la longueur de la pièce tolérance de ± 1 mm. 

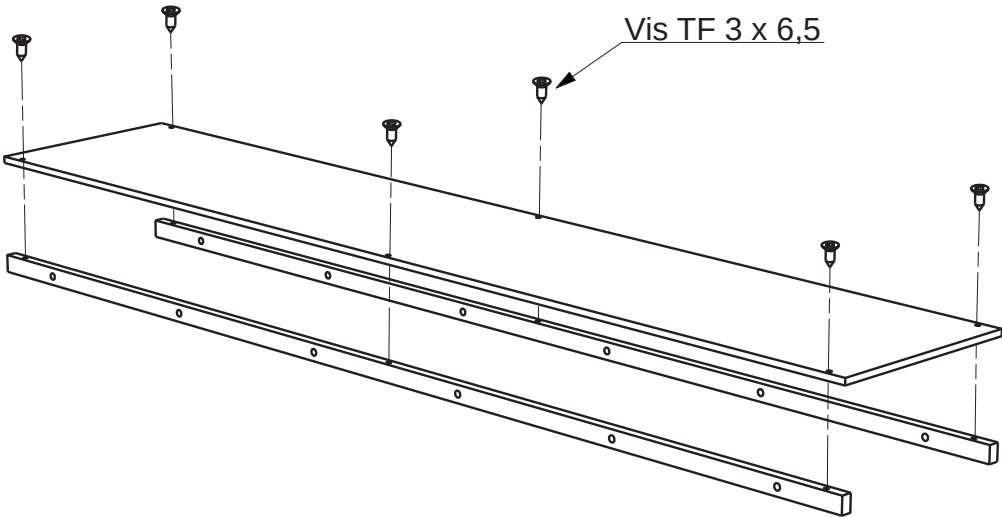
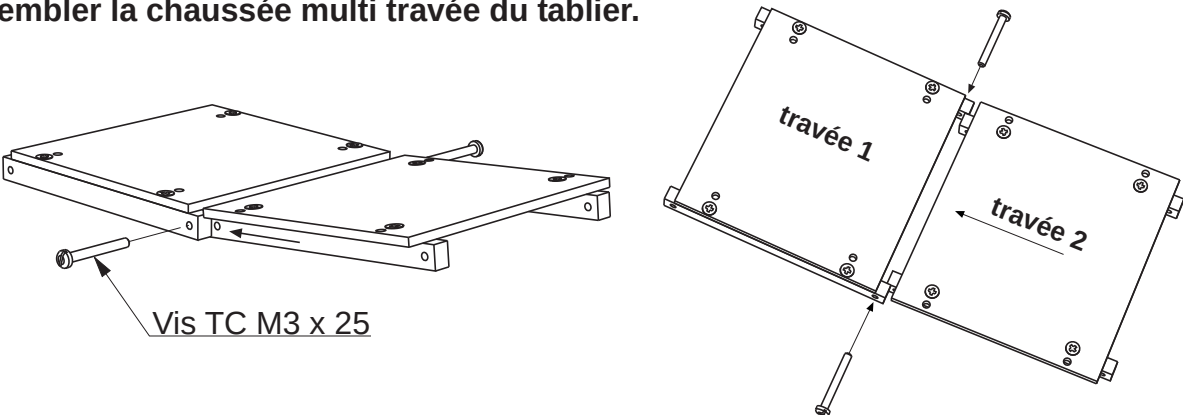
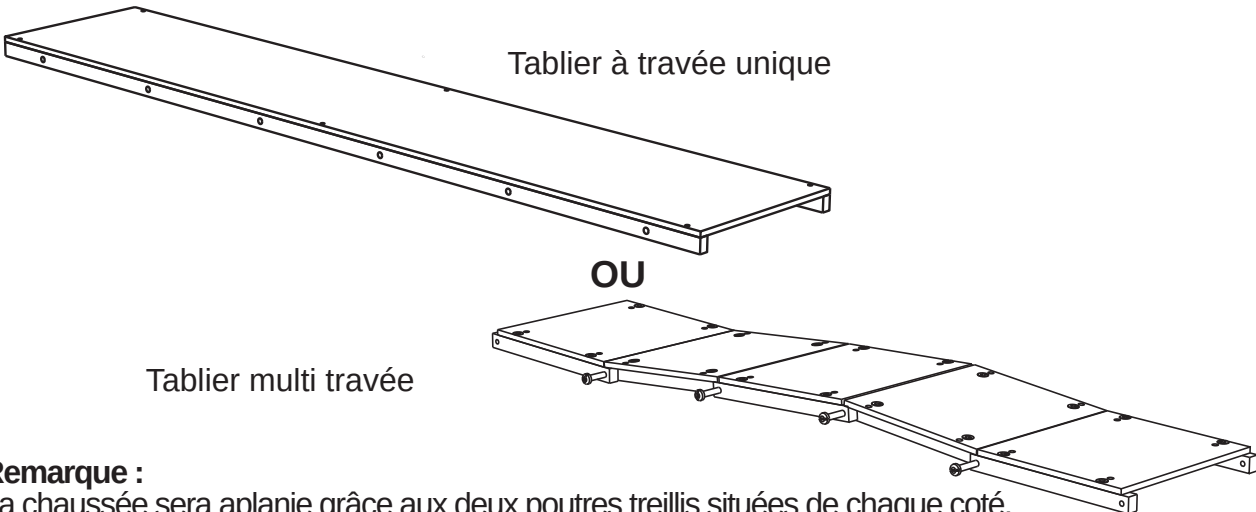
Guide de réalisation

4/6

Phase	Opérations
40	CISAILLAGE, PERCAGE, ASSEMBLAGE des éléments du tablier multi travée. - Matière : 1 Plaque de PVC noire pour la chaussée de 500 x 95 x 3 mm Les membrures en PVC découpées et percées. - Matériel : Pointe à tracer ; Chignole à main ou mini perceuse ; Une cisaille ou une scie ou cutter, un foret de 3 mm. - Contrôle : Réglet.
41	Découper la plaque (cisaille, scie ou cutter). 
42	Pointer les trous. 
43	Percer les trous avec un foret Ø 3mm. 
44	Assembler les cinq chaussées. 
45	Contrôle dimensionnel. - Vérifier la cote intérieure extérieure entre les membrures tolérance de $\pm 0,5$ mm. 

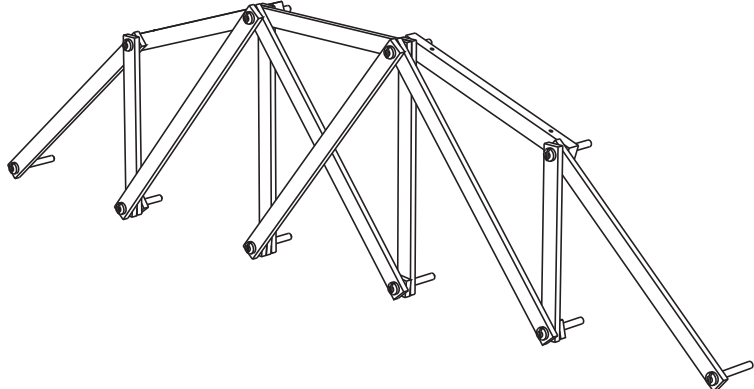
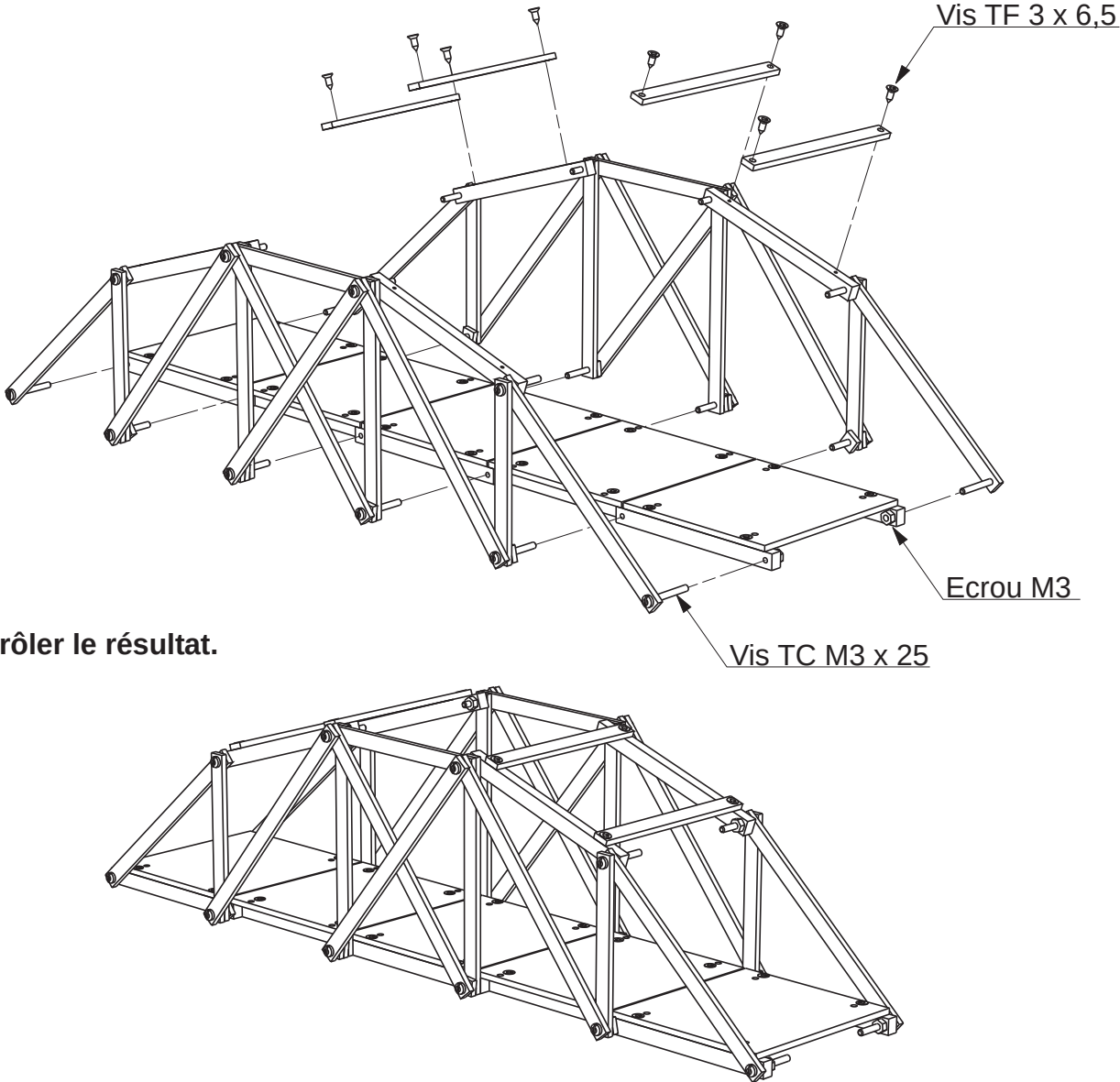
Guide de réalisation

5/6

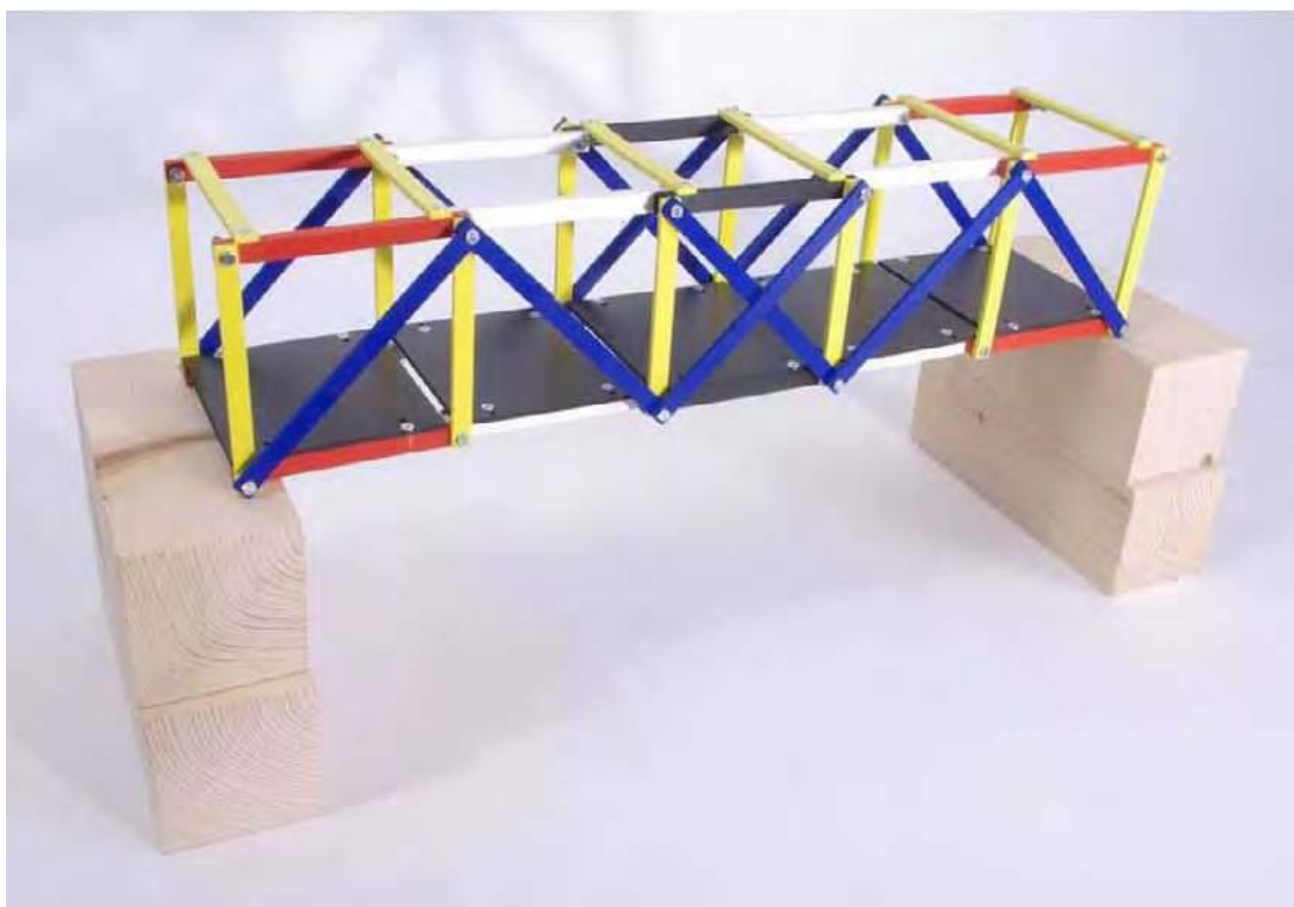
Phase	Opérations
50	ASSEMBLAGE du tablier. - Matière : 1 Plaque de pvc noire pour la chaussée, 2 profils de PVC de 6 x 8 x 500 mm, OU les 5 mono-chaussées - Matériel : Tournevis, vis métal TF 3 x 6,5 ou vis TC M 3 - 25 et écrou H M3
51	Assembler la chaussée mono travée du tablier. 
51 bis	Assembler la chaussée multi travée du tablier. 
	Remarque : les vis ne sont là que pour relier les travées entre elles et vérifier l'assemblage. Elles serviront ensuite à assembler les deux poutres treillis de chaque côté. Elles seront à ce moment là bloquées avec les écrous.
52	Contrôler le résultat 
	Remarque : La chaussée sera aplanie grâce aux deux poutres treillis situées de chaque côté.

Guide de réalisation

6/6

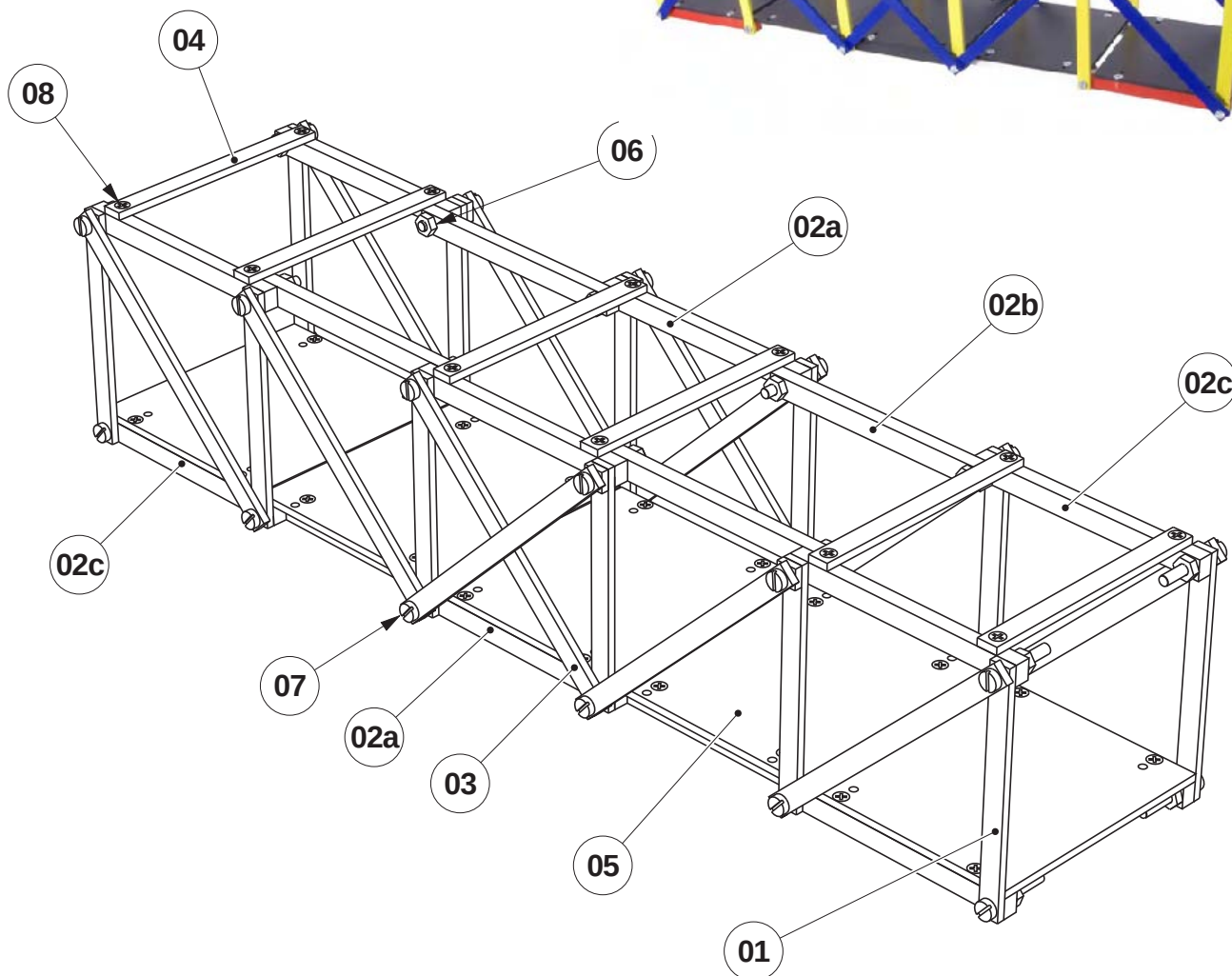
Phase	Opérations
60	ASSEMBLAGE - Matière : 1 Plaque de pvc noire pour la chaussée, 2 profils de PVC de 6 x 8 x 500 mm, + toutes les poutrelles découpées et percées (verticales, diagonales, membrures, traverses). - Matériel : Tournevis, vis métal, TF 3 x 6,5 ou vis TC M 3 - 25 et écrou H M3
61	Assembler les poutres treillis
	2X 
62	Assembler ensuite les poutres treillis sur le tablier ainsi que les traverses.
43	Contrôler le résultat.
	 Vis TF 3 x 6,5 Ecou M3 Vis TC M3 x 25

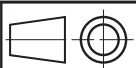
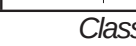
Annexe : exemple modèle n°1



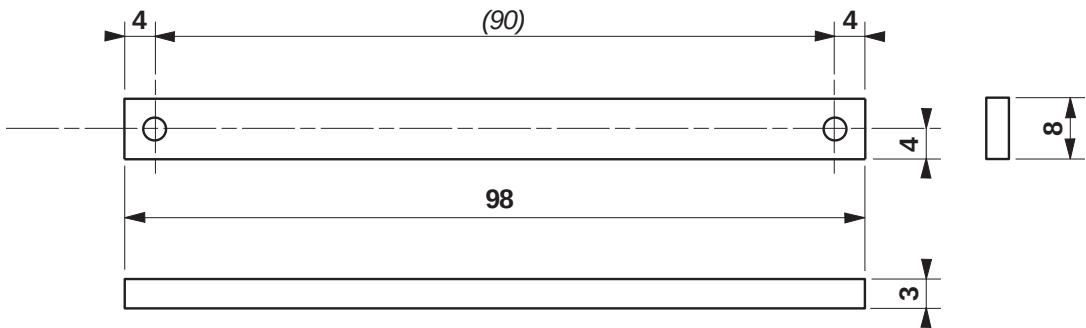
Réalisé avec le kit Ref : K-PTRA





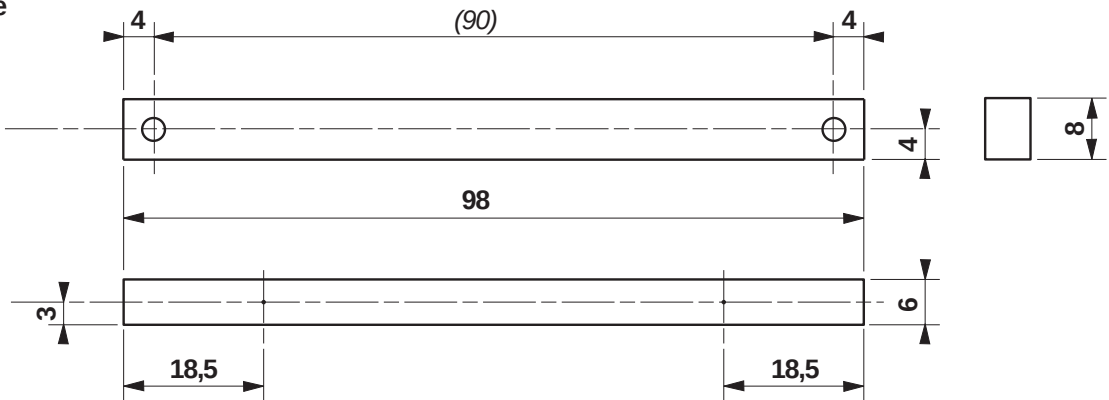
08	32	Vis	Type tôle tête fraisée Ø 3 x 6,5 mm
07	24	Vis	Acier zingué, tête cylindrique M3 x 25 mm
06	24	Ecrou hexagonal	Acier zingué, H-M3
05	05	Chaussée noire	95 x 89 mm, PVC expansé 3 mm
04	06	Traverse jaune	95 x 8 mm, PVC expansé 3 mm
03	12	Diagonale bleue	135 x 8 mm, PVC expansé 3 mm
02c	08	Couleur rouge	
02b	08	Couleur blanche	
02a	04	Couleur noire	
02	20	Menbrures entraxe 90 mm	98 x 8 mm, PVC expansé 6 mm
01	12	Montant jaune	98 x 8 mm, PVC expansé 3 mm
REPERE	NOMBRE	DESIGNATION	CARACTERISTIQUES
			PROJET
			PARTIE
		Collège	Classe
		PONT n°1	
		Ensemble	
		TITRE DU DOCUMENT	
		Nomenclature	
Nom		Date	

PIECES 01 - Montant jaune : baguette 3 x 8

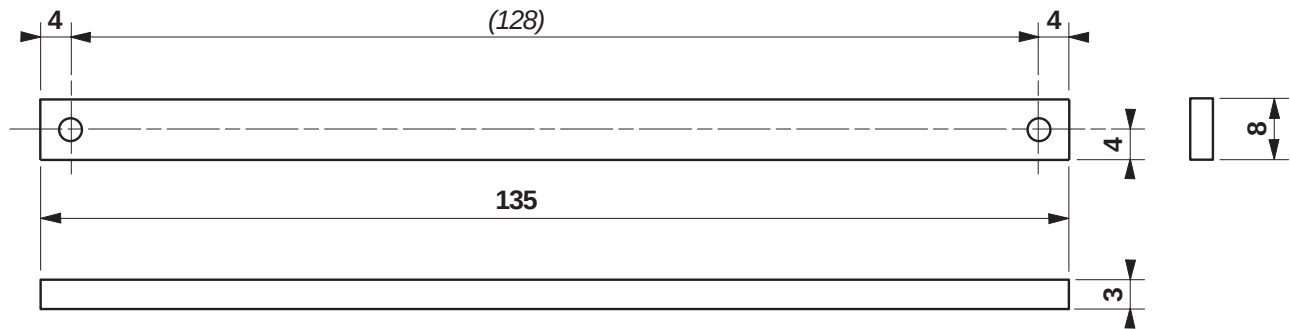


PIECES 02 - Menbrures : baguette 6 x 8

02a : noire
02b : blanche
02c : rouge



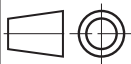
PIECES 03 - Diagonale bleue : baguette 3 x 8



Attention : tous les perçages sont au Ø 3 mm.



Echelle 1 : 1



A4

PROJET

PONT n°1

PARTIE

Collège

Classe

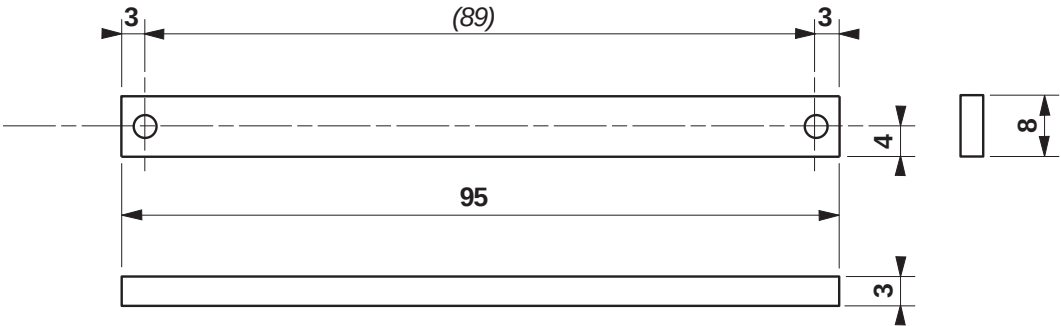
TITRE DU DOCUMENT

Nom

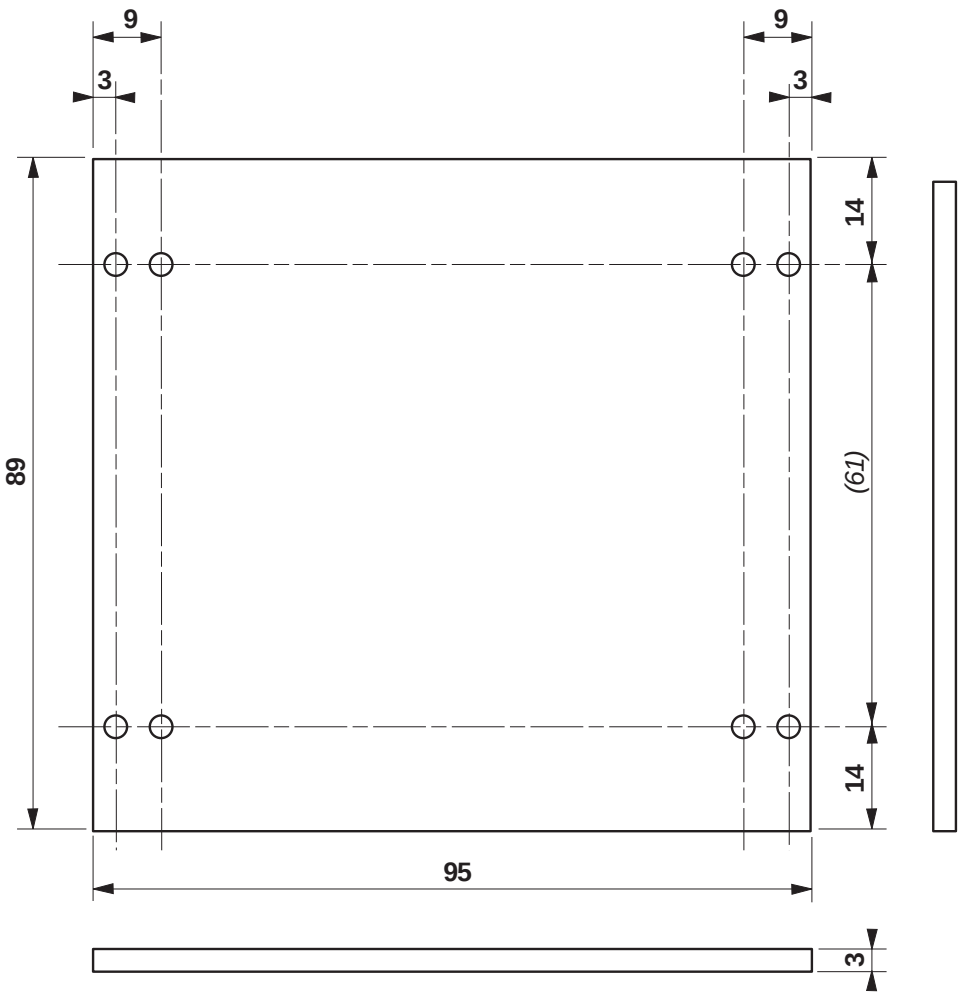
Date

Dessin de définition

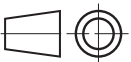
PIECES 04 - Traverse jaune : baguette 3 x 8



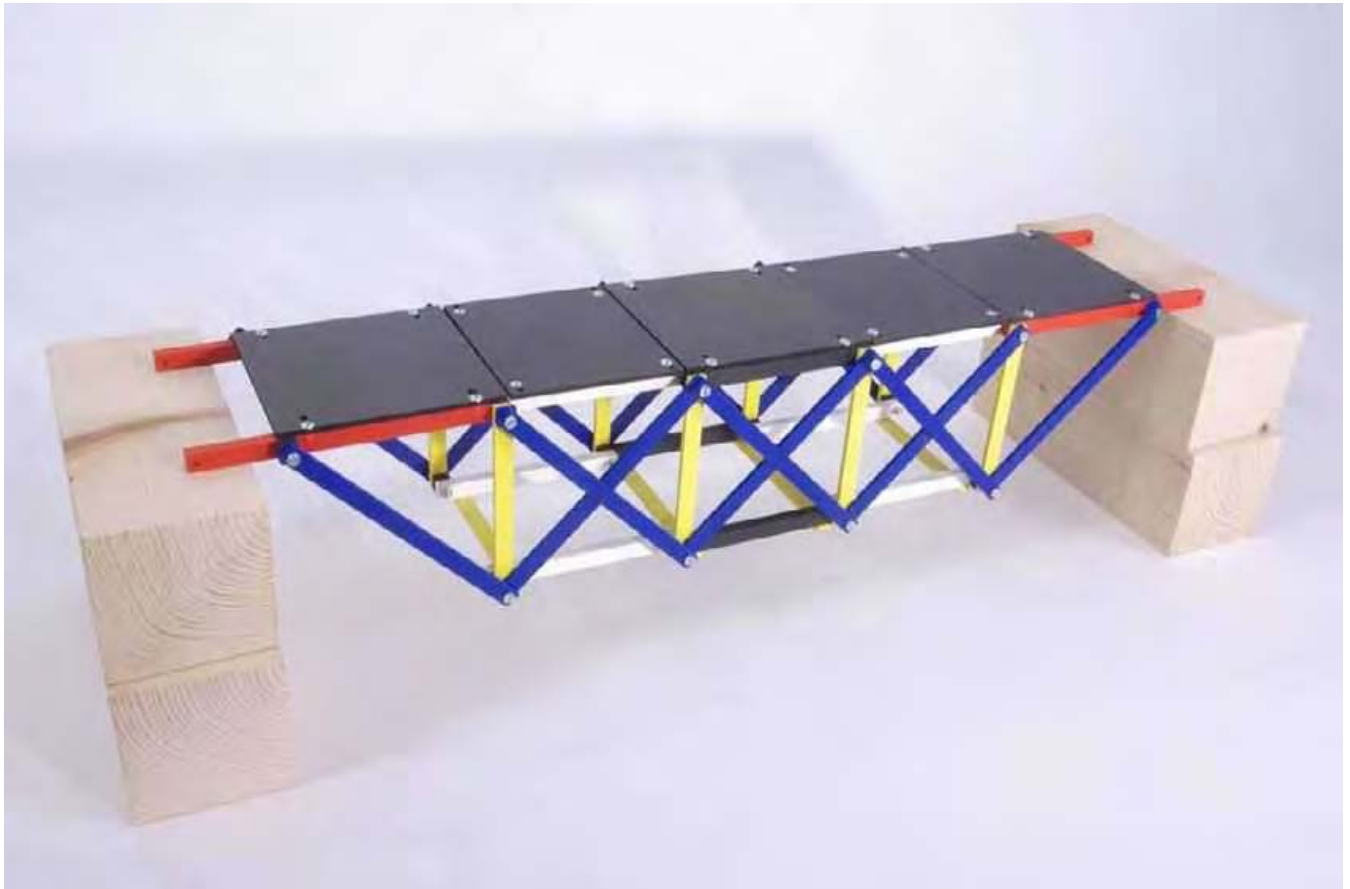
PIECES 05 - Chaussée noire : plaque 3mm



Attention : tous les perçages sont au Ø 3 mm.

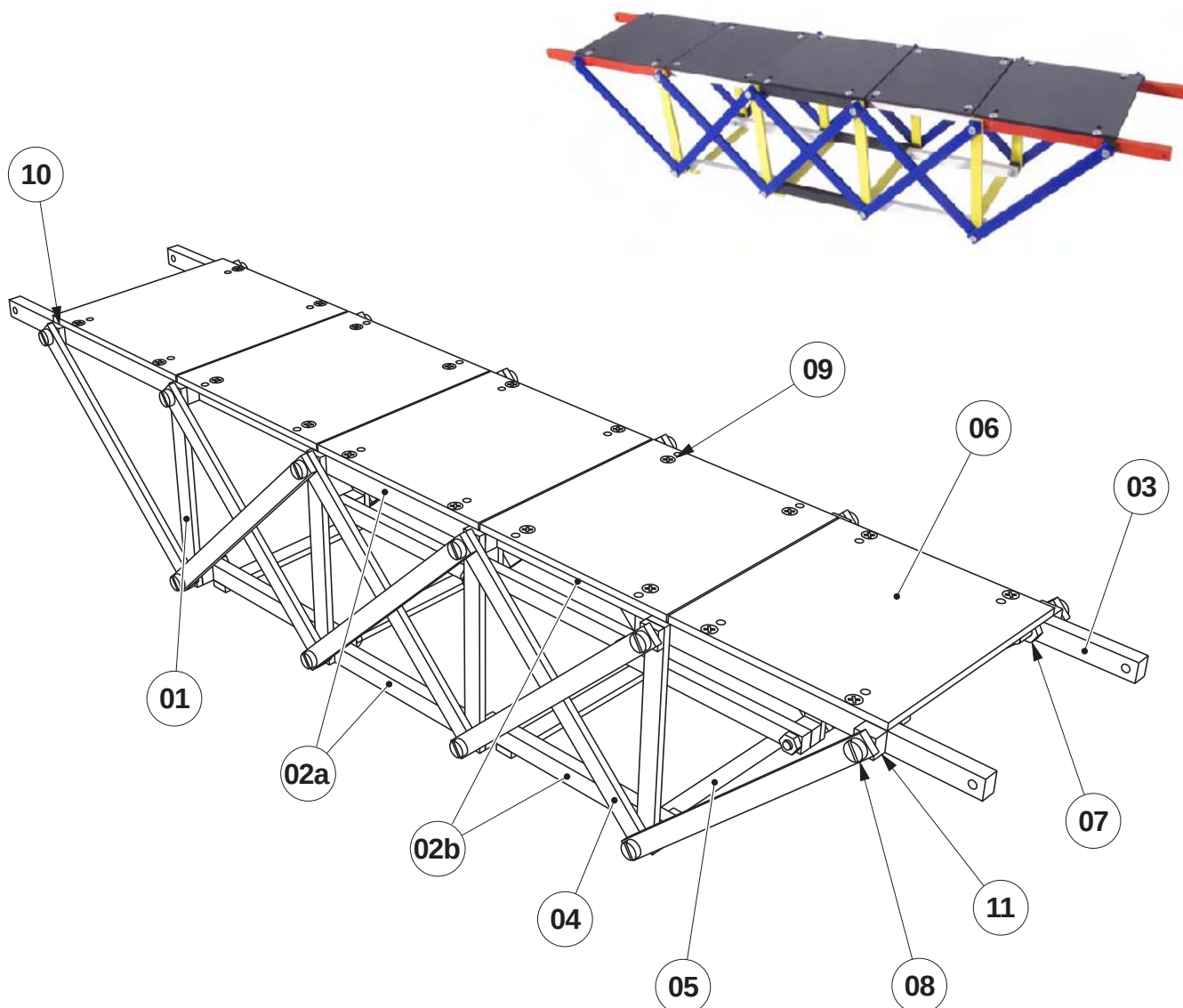
 www.a4.fr	Echelle 1 : 1		A4	PROJET PONT n°1	PARTIE
	Collège	Classe		TITRE DU DOCUMENT Dessin de définition	
Nom	Date				

ANNEXE :EXEMPLE MODELE N°2



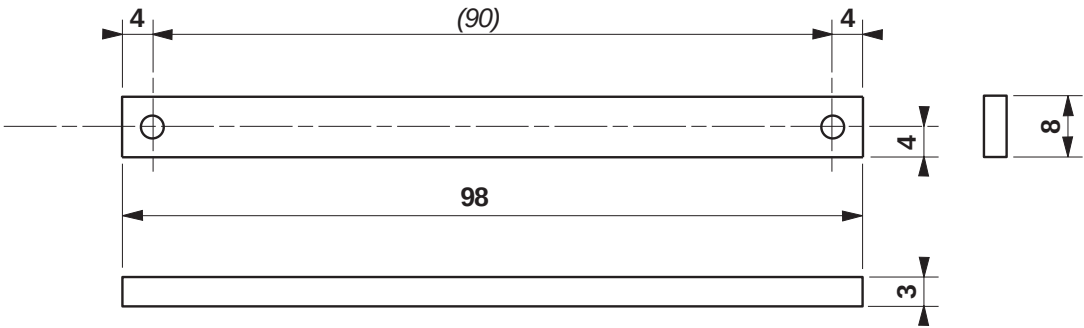
Réalisé avec le kit Ref : K-PTRA





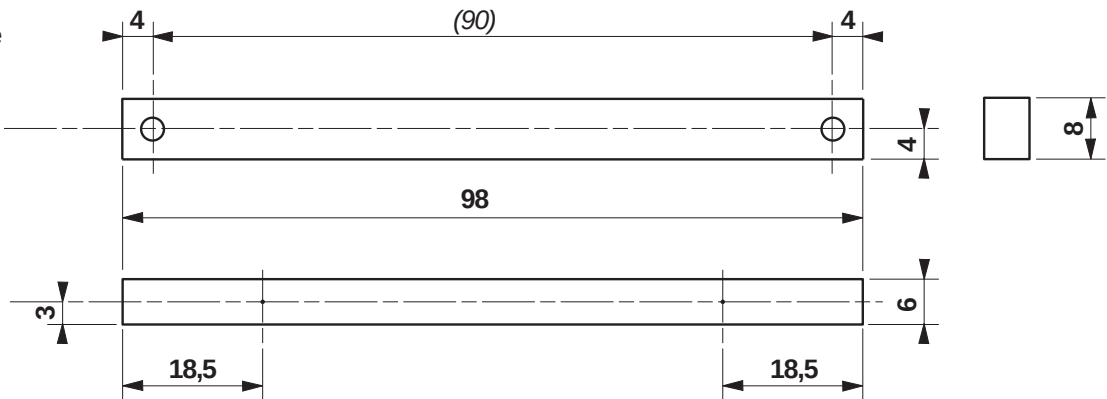
11	06	Entretoise noire	8 x 8 mm, PVC expansé 6 mm
10	04	Entretoise jaune	8 x 8 mm, PVC expansé 3 mm
09	28	Vis	Type tôle tête fraisée, Ø 3 x 6,5 mm
08	20	Vis	Vis acier zingué, tête cylindrique, M3 x 25 mm
07	20	Ecrou exagonaux	Acier zingué, H-M3
06	05	Chaussée noire	95 x 89 mm, PVC expansé 3 mm
05	04	Traverse jaune	83 x 8 mm, PVC expansé 3 mm
04	12	Diagonale bleue	135 x 8 mm, PVC expansé 3 mm
03	08	Menbrure longue rouge	130 x 8 mm, PVC expansé 6 mm
02b	08	Couleur blanche	
02a	04	Couleur noire	
02	12	Menbrures entraxe 90 mm	98 x 8 mm, PVC expansé 6 mm
01	08	Montant jaune	98 x 8 mm, PVC expansé 3 mm
REPERE	NOMBRE	DIMENSIONS	CARACTERISTIQUES
		PROJET	PARTIE
		PONT n°2	Ensemble
		TITRE DU DOCUMENT	
Nom		Date	Nomenclature

PIECES 01 - Montant jaune : baguette 3 x 8

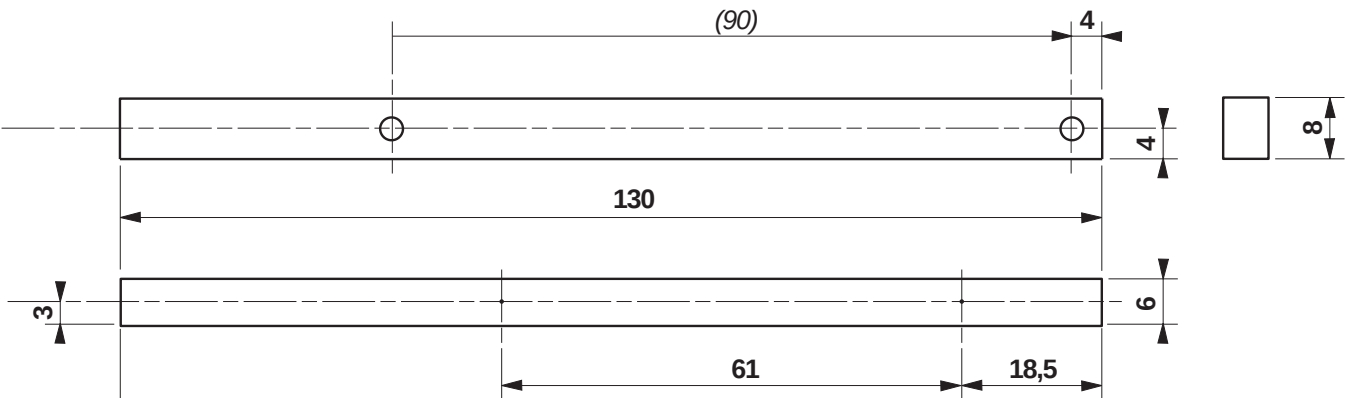


PIECES 02 - Menbrures : baguette 6 x 8

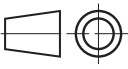
02a : noire
02b : blanche

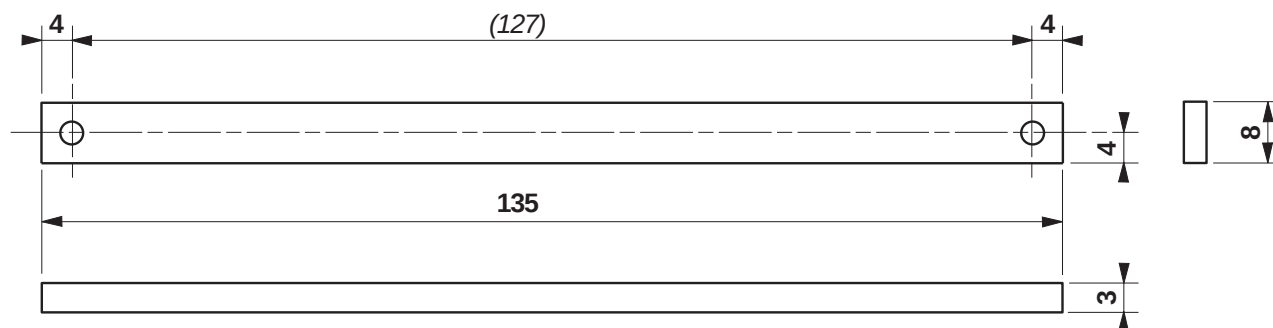
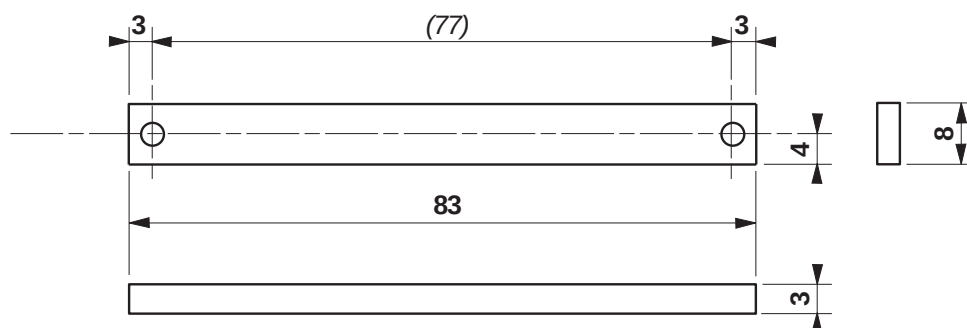


PIECES 03 - Menbrure rouge : baguette 6 x 8

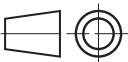


Attention : tous les perçages sont au Ø 3 mm.

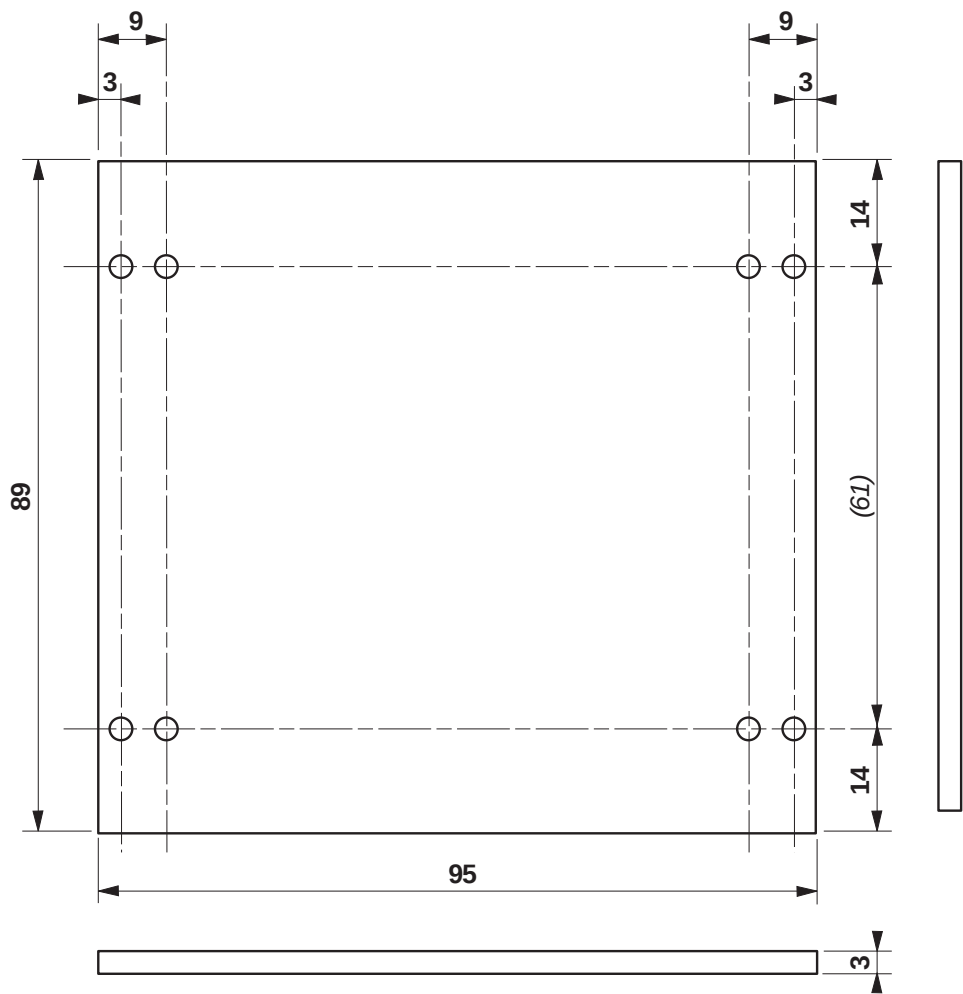
	Echelle 1 : 1		A4	PROJET	PARTIE
	Collège	Classe		PONT n°2	
Titre du document				Dessin de définition	
Nom		Date			

PIECES 04 - Diagonale bleue : baguette 3 x 8**PIECES 05 - Traverse jaune** : baguette 3 x 8

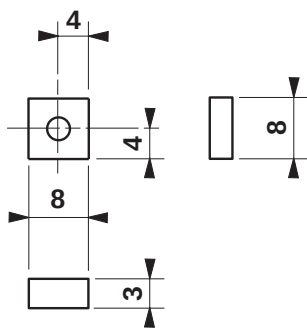
Attention : tous les perçages sont au $\varnothing 3$ mm.

	Echelle 1 : 1		A4	PROJET PONT n°2	PARTIE
	Collège	Classe	TITRE DU DOCUMENT Dessin de définition		
Nom	Date				

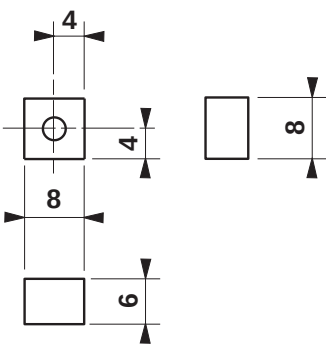
PIECES 06 - Chaussée noire : plaque 3mm



PIECES 10 - Entretoise jaune : baguette 3 x 8



PIECES 11 - Entretoise noire : baguette 6 x 8

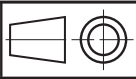


Attention : tous les perçages sont au Ø 3 mm.



TECHNOLOGIE
www.a4.fr

Echelle 1 : 1



A4

Collège

Classe

PROJET

PONT n°2

TITRE DU DOCUMENT

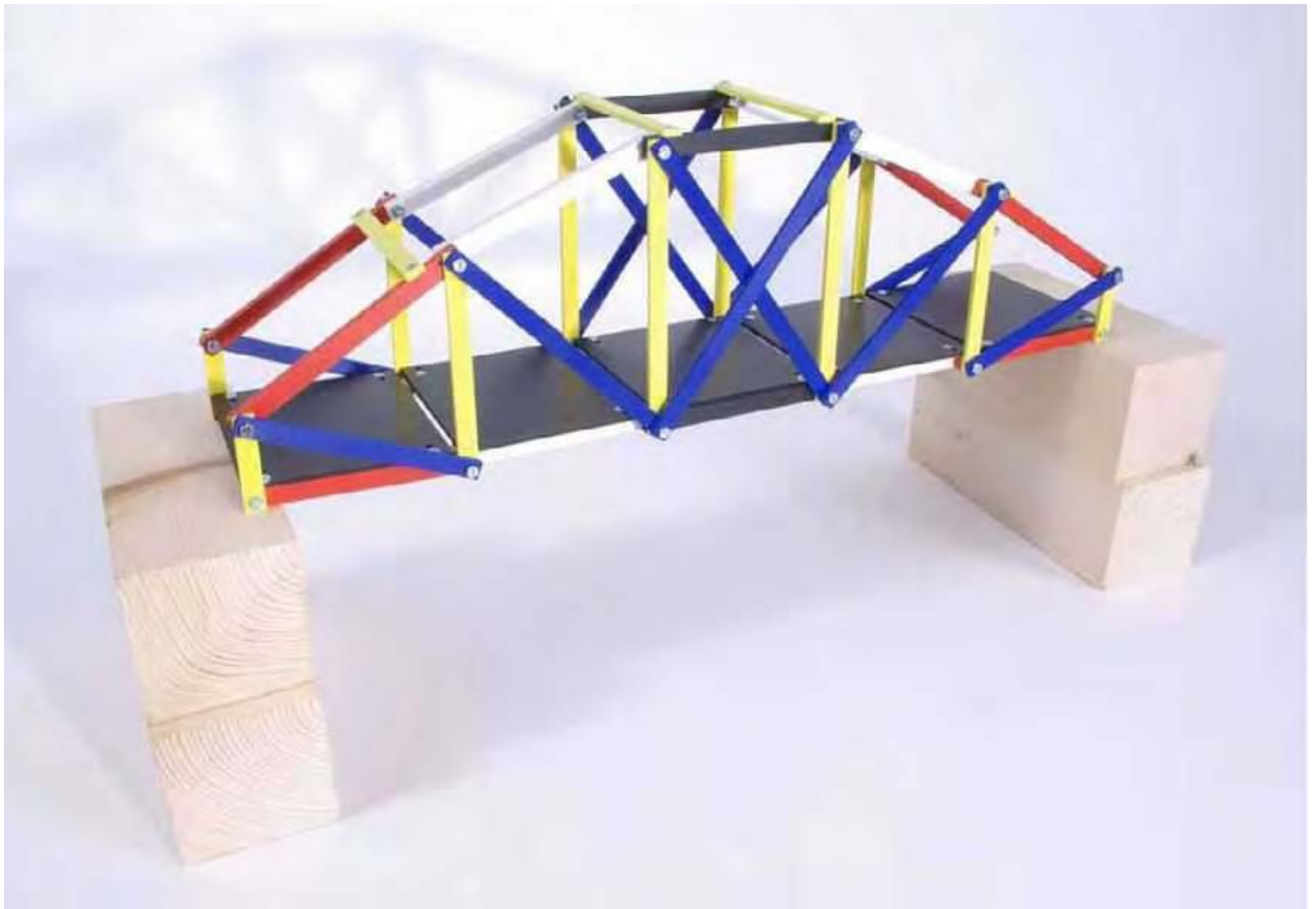
PARTIE

Nom

Date

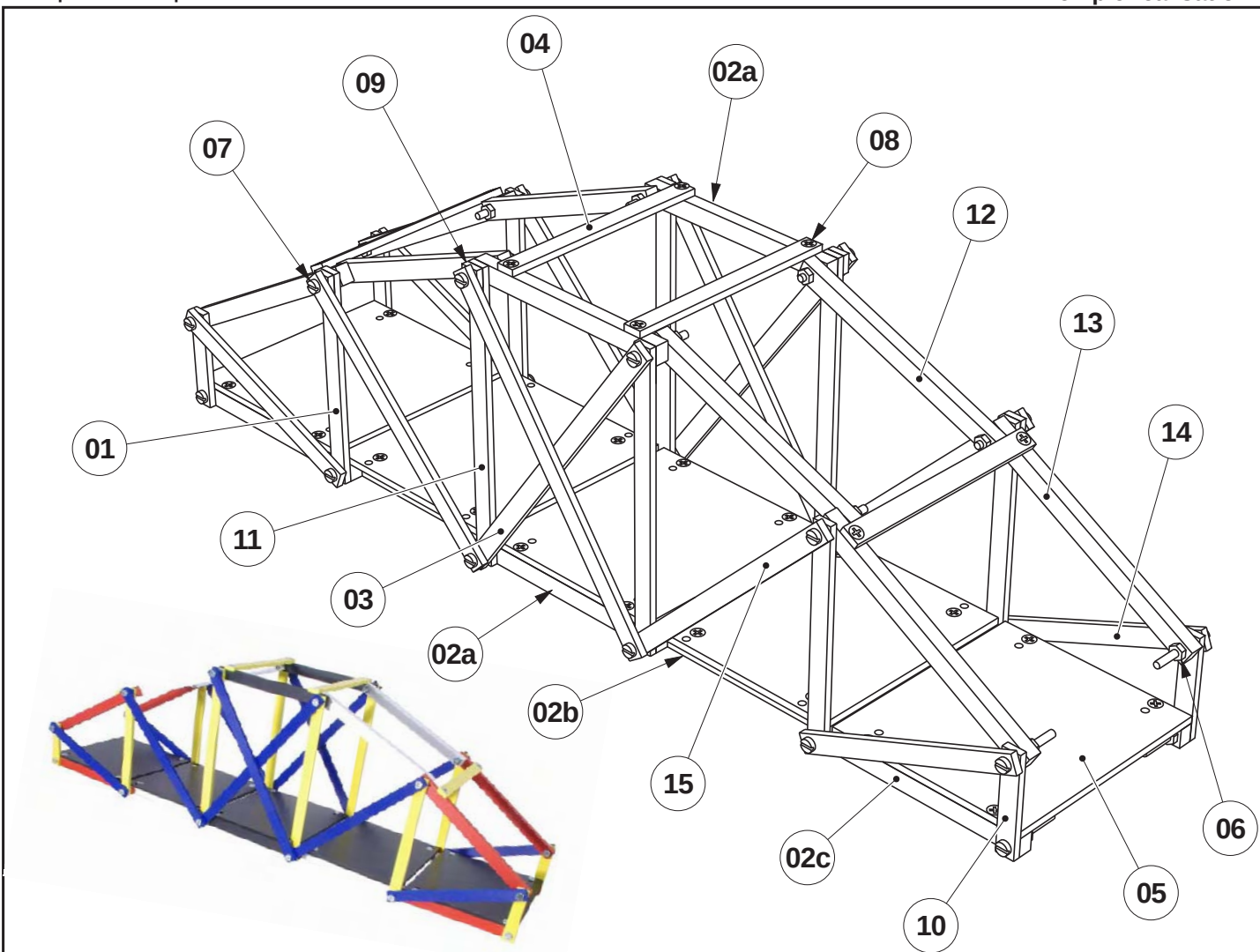
Dessin de définition

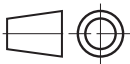
ANNEXE :EXEMPLE MODELE N°3



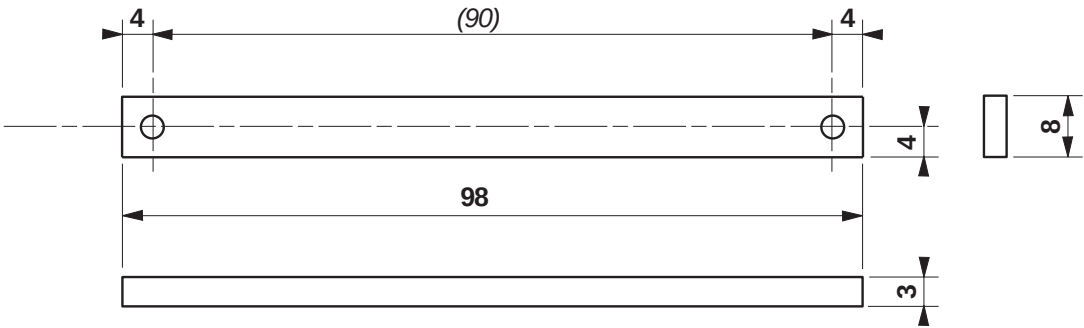
Réalisé avec le kit Ref : K-PTRA





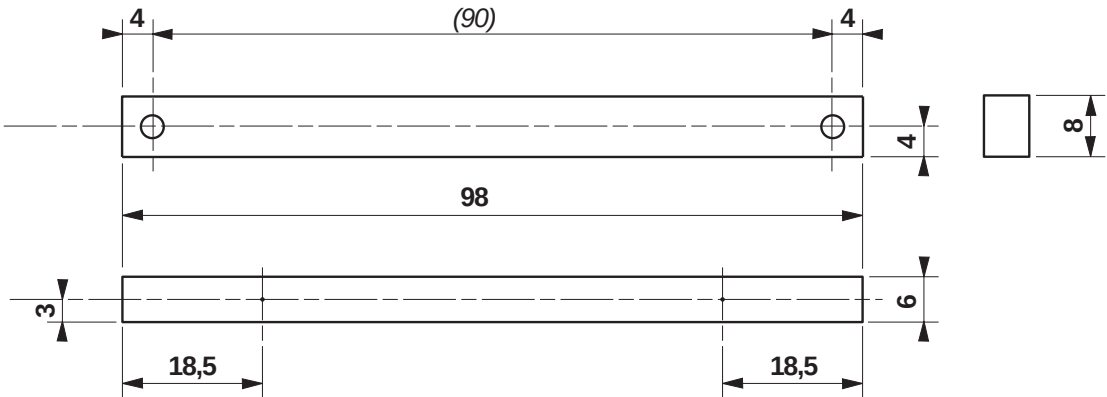
15	04	Diagonale bleue	135 x 8 mm, PVC expansé 3 mm
14	04	Diagonale bleue	102 x 8 mm, PVC expansé 3 mm
13	04	Menbrure rouge	116 x 8 mm, PVC expansé 6 mm
12	04	Menbrure blanche	102 x 8 mm, PVC expansé 6 mm
11	04	Montant jaune	128 x 8 mm, PVC expansé 3 mm
10	04	Montant jaune	38 x 8 mm, PVC expansé 3 mm
09	04	Entretoise jaune	8 x 8 mm, PVC expansé 3 mm
08	28	Vis	Type tôle tête fraisée Ø 3 x 6,5 mm
07	24	Vis	Acier zingué, tête cylindrique M3 x 25 mm
06	24	Ecrou exagonaux	Acier zingué, H-M3
05	05	Chaussée noire	95 x 89 mm, PVC expansé 3 mm
04	04	Traverse jaune	95 x 8 mm, PVC expansé 3 mm
03	08	Diagonale bleue	158 x 8 mm, PVC expansé 3 mm
02c 04		Couleur rouge	
02b 04		Couleur blanche	
02a 04		Couleur noire	
02	12	Menbrures entraxe 90 mm	98 x 8 mm, PVC expansé 6 mm
01	02	Montant jaune	98 x 8 mm, PVC expansé 3 mm
REPERE	NOMBRE	DIMENSIONS	CARACTERISTIQUES
		 Collège	PROJET
			PONT n°3
		Classe	PARTIE
			Ensemble
			TITRE DU DOCUMENT
Nom		Date	Nomenclature

PIECES 01 - Montant jaune : baguette 3 x 8 jaune

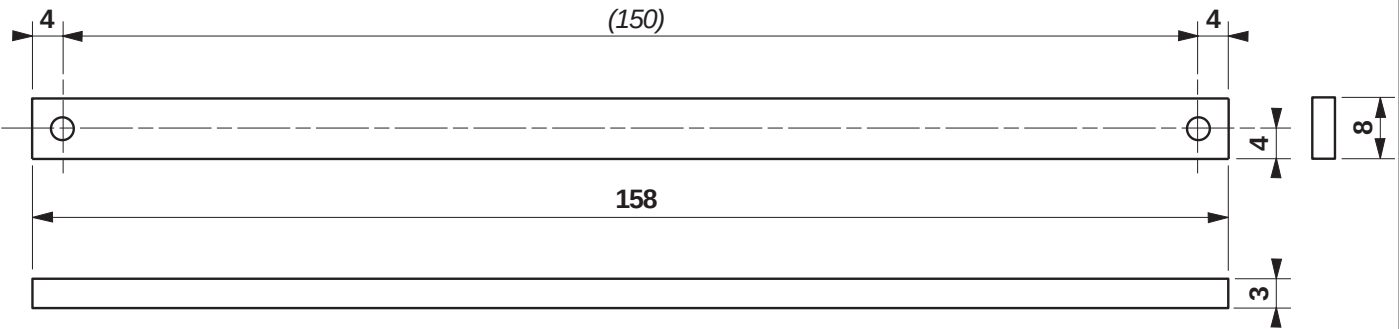


PIECES 02 - Menbrures : baguette 6 x 8

02a : noire
02b : blanche
02c : rouge



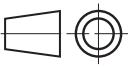
PIECES 03 - Diagonale bleue : baguette 3 x 8 bleue



Attention : tous les perçages sont au Ø 3 mm.



Echelle 1 : 1



A4

PROJET

PONT n°3

PARTIE

Collège

Classe

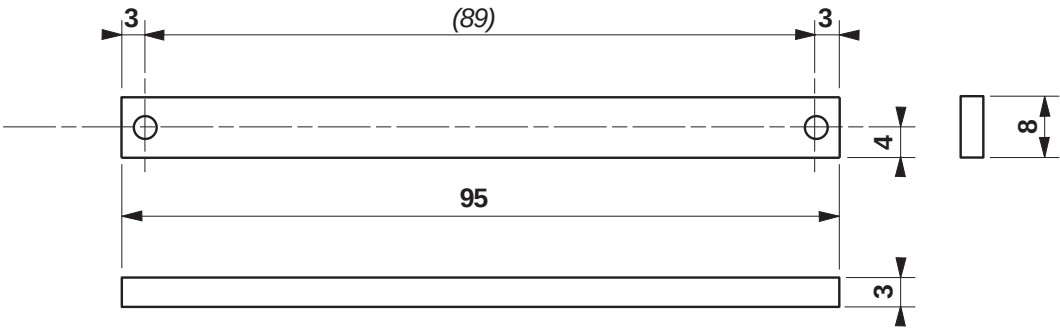
TITRE DU DOCUMENT

Nom

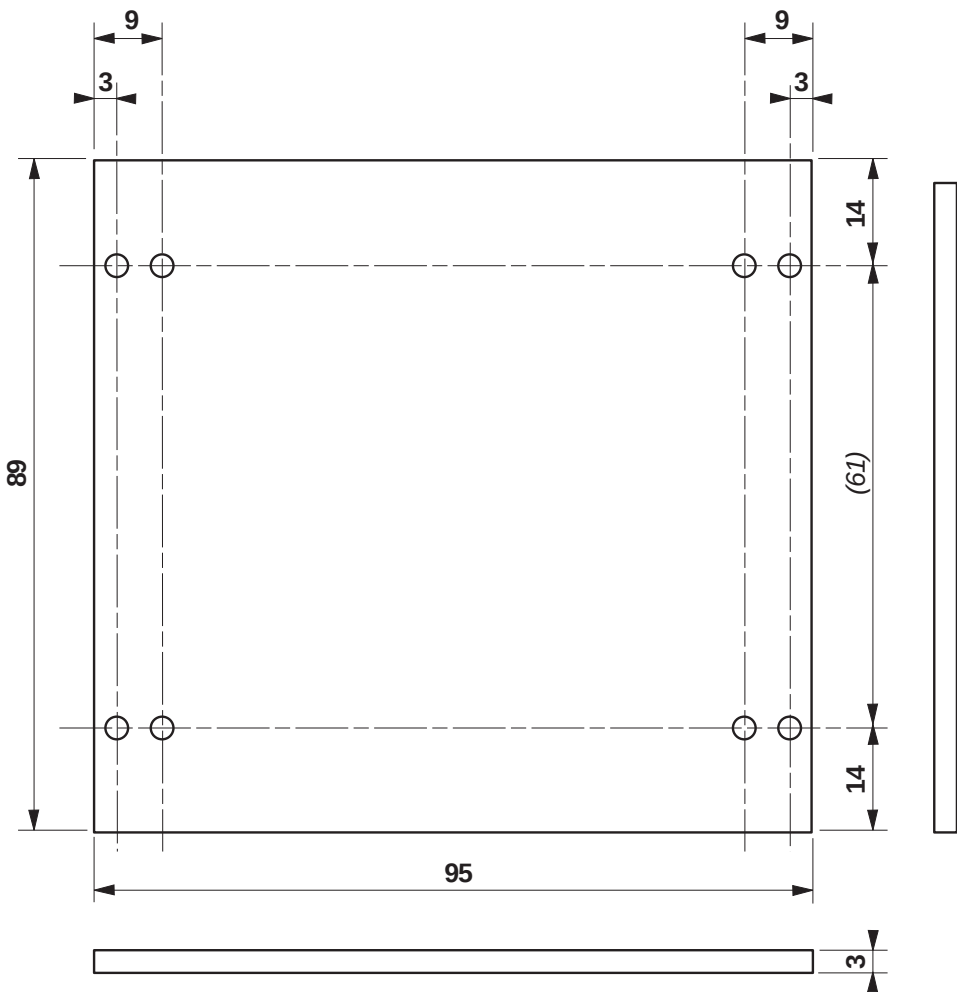
Date

Dessin de définition

PIECES 04 - Traverse jaune : baguette 3 x 8 jaune



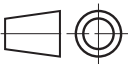
PIECES 05 - Chaussée noire : plaque 3 mm noire



Attention : tous les perçages sont au Ø 3 mm.



Echelle 1 : 1



A4

PROJET

PONT n°3

PARTIE

Collège

Classe

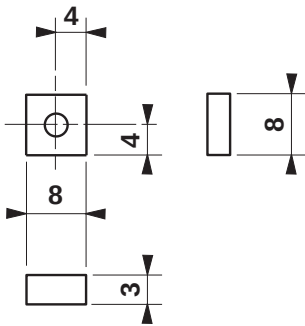
TITRE DU DOCUMENT

Nom

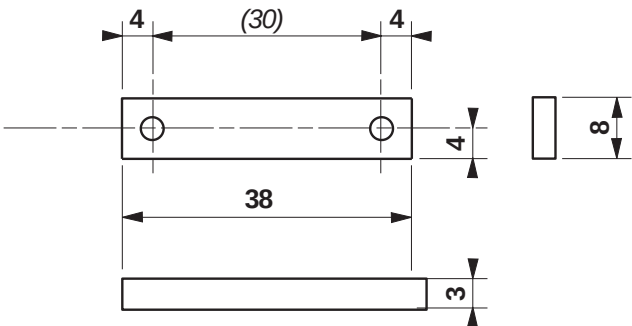
Date

Dessin de définition

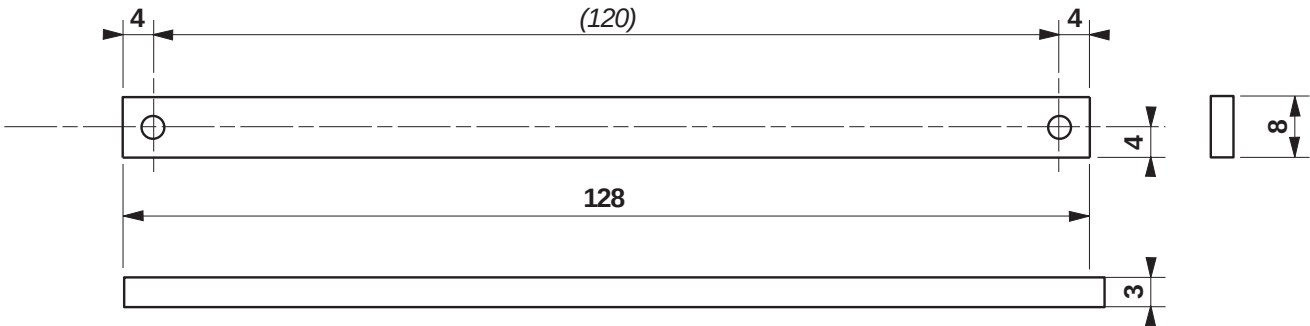
PIECES 09 - Entretoise jaune : baguette 3 x 8



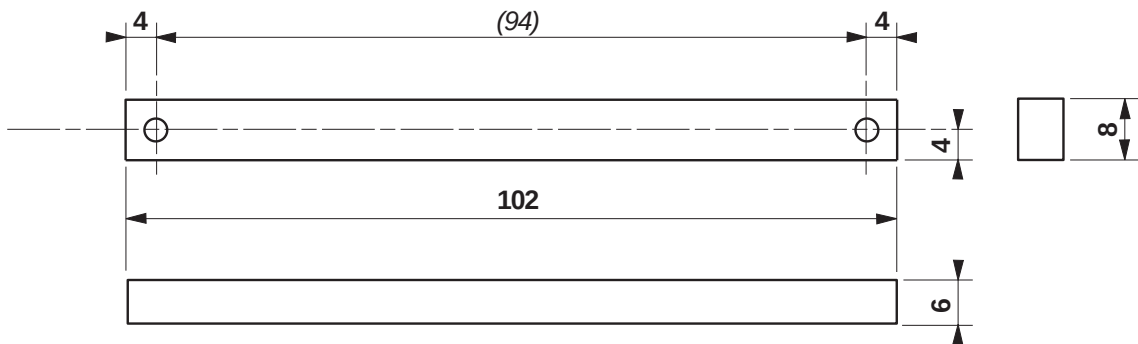
PIECES 10 - Montant jaune : baguette 3 x 8



PIECES 11 - Montant jaune : baguette 3 x 8



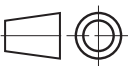
PIECES 12 - Menbrure blanche : baguette 6 x 8



Attention : tous les perçages sont au Ø 3 mm.



Echelle 1 : 1



A4

PROJET

PONT n°3

PARTIE

Collège

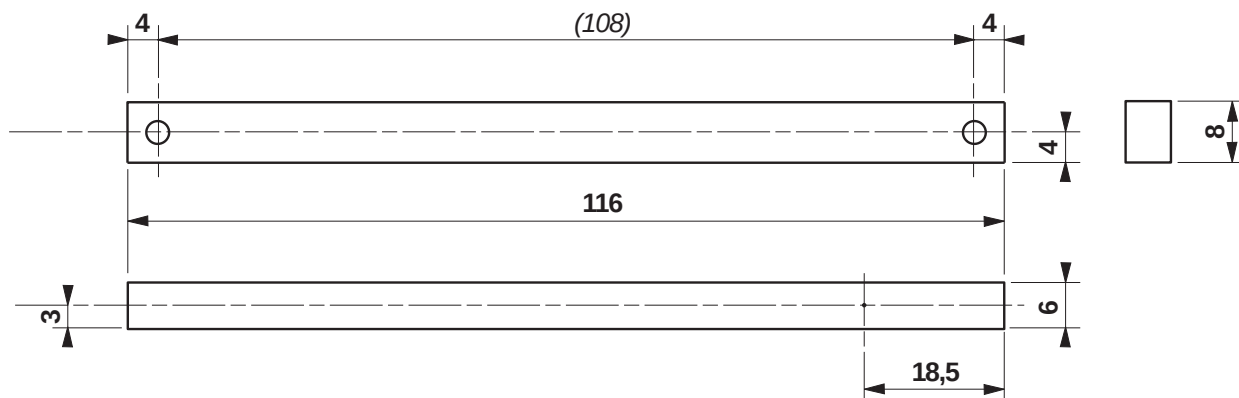
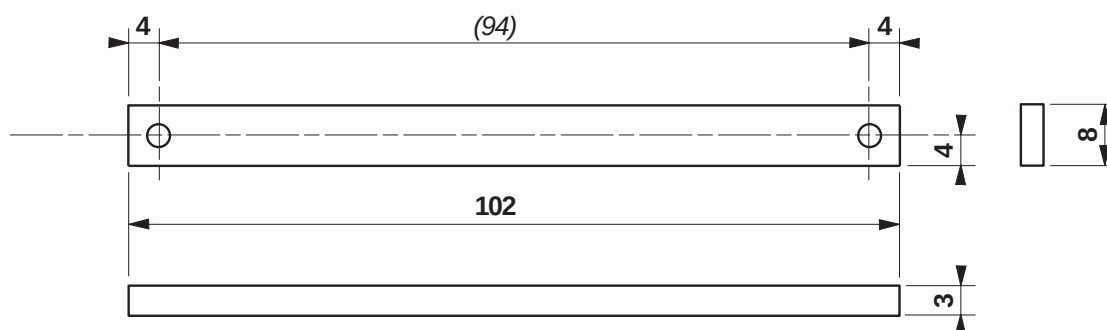
Classe

TITRE DU DOCUMENT

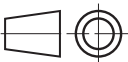
Nom

Date

Dessin de définition

PIECES 13 - Menbrure rouge : baguette 6 x 8**PIECES 14 - Diagonale bleue** : baguette 3 x 8 jaune**PIECES 15 - Diagonale bleue** : baguette 3 x 8 jaune

Attention : tous les perçages sont au $\varnothing 3$ mm.

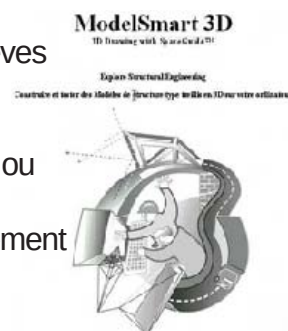
	Echelle 1 : 1		A4	PROJET PONT n°3	PARTIE
	Collège	Classe	TITRE DU DOCUMENT Dessin de définition		
Nom		Date			

Logiciel MS3D - Application autour de la maquette de pont - 1/2

- On a réalisé une maquette physique d'un pont treillis qui permet d'aborder un certain nombre de connaissances, en particulier les contraintes supportées par ses différents éléments, ses points de faiblesse, etc...
- On peut aussi réaliser une maquette virtuelle avec un logiciel de simulation qui par le calcul permet de simuler des déformations et voir la rupture sous des charges données.

Ces deux approches de la conception sont complémentaires et si on devait réaliser un pont réel aujourd'hui, on ne devrait pas se passer en plus de la maquette et de tests réels, de la simulation sur modèle virtuel.

Le logiciel MS3D qui permet de simuler en 3D toutes sortes d'ossatures est un très bon complément au travail de réalisation de la maquette de pont treillis et permet aux élèves de se familiariser au passage du réel à l'environnement virtuel.



- MS3D est disponible en version établissement (Ref : CD MS3D) voir le catalogue A4 ou www.a4.fr
- La documentation et le manuel d'utilisation du logiciel MS3D sont disponibles gratuitement sur www.a4.fr

Simulation d'une maquette de pont treillis avec MS3D

Toute maquette réalisée (ou projetée de réalisation) peut être simulée avec MS3D. L'élève peut ainsi visualiser les faiblesses de son projet pour l'améliorer et modifier sa conception. (Voir dossier MS3D gratuit sur www.a4.fr) pour plus d'informations sur l'utilisation et les potentialités de ce logiciel.

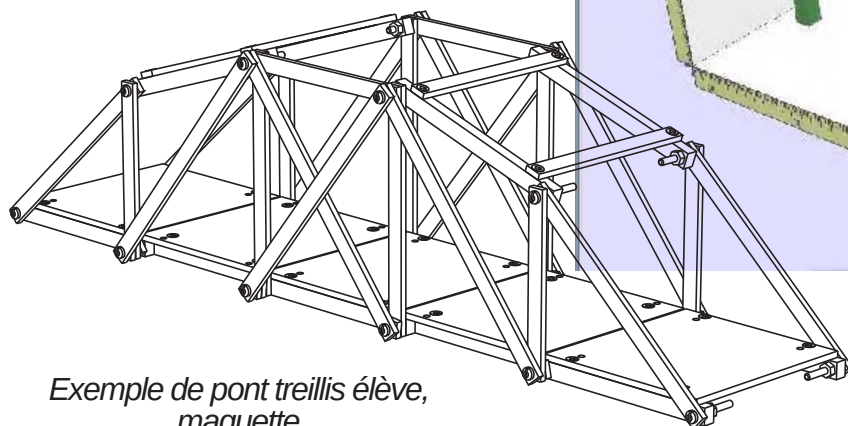
- La bibliothèque de matériaux dans MS3D contient entre autre les barres de PVC utilisées pour la maquette du pont treillis.
- La modélisation dans MS3D est très facile et se présente réellement en 3D.
- On peut appliquer des efforts donnés (choisis) en tout point de la structure.
- MS3D est très facile à utiliser, 3 minutes suffisent pour découvrir et utiliser les fonctions principales de l'exercice simple de prise en main. Cet exemple de démarrage suffit pour ensuite réaliser une ossature treillis simple.

Evaluation gratuite de MS3D

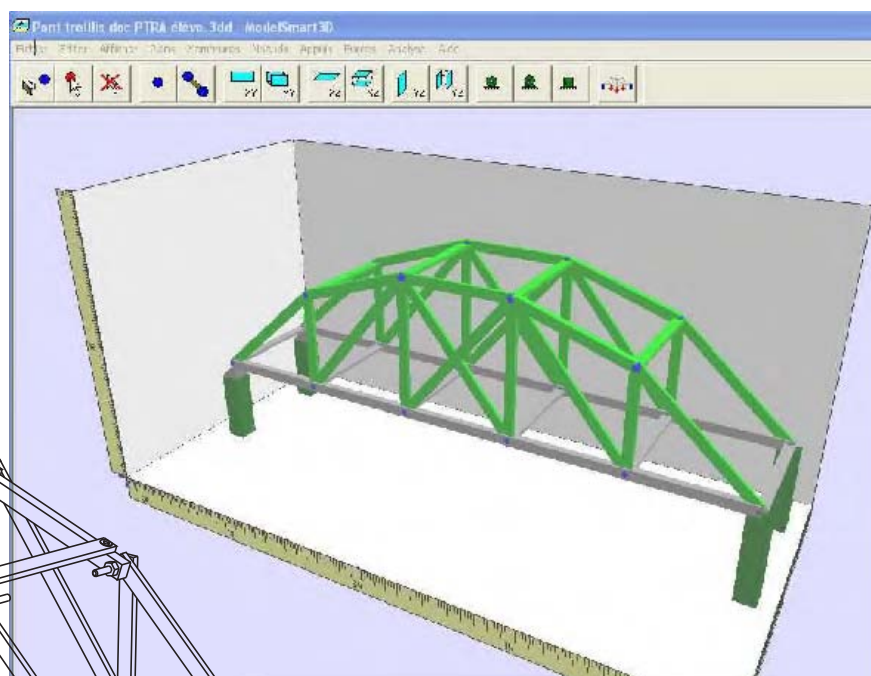
Conscients du fait qu'il est délicat de faire investir son établissement dans un logiciel que l'on a pas pu tester, nous vous proposons de vous adresser gratuitement une version d'évaluation.

Cette version est "bridée" par le nombre de noeuds que l'on peut poser et est interdite d'utilisation en classe avec des élèves. Elle permet de réaliser et tester des ponts ou ossatures diverses jusqu'à 12 noeuds et 24 membrures.

Demande à faire sur www.a4.fr. Il vous est demandé de vous identifier et de vous engager à ne pas exploiter en classe la version d'évaluation qui vous est ensuite adressée par mail.



Exemple de pont treillis élève, maquette.

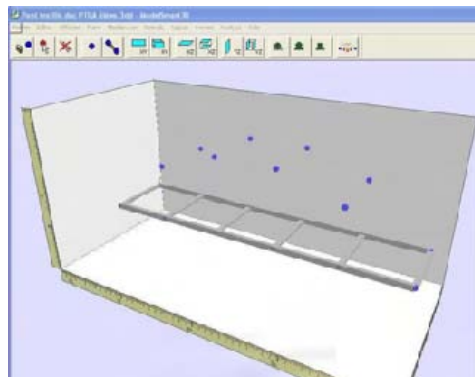
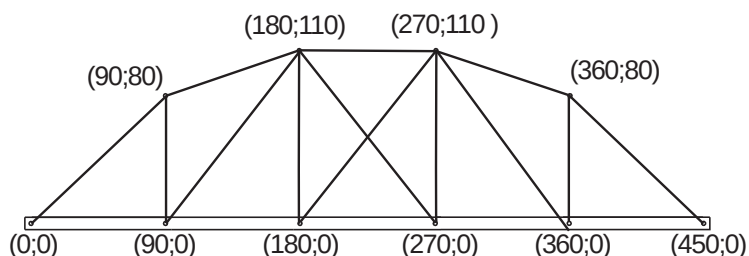


Exemple de pont treillis élève, maquette virtuelle avec MS3D

Logiciel MS3D - Application autour de la maquette de pont - 2/2

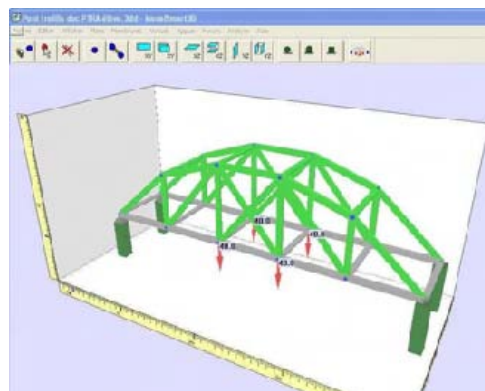
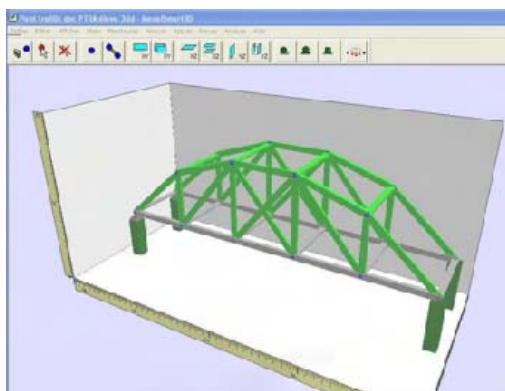
1) On part du profil du pont avec les coordonnées de la position des nœuds.

2) On utilise les coordonnées pour mettre en place ces nœuds dans le logiciel MS3D..

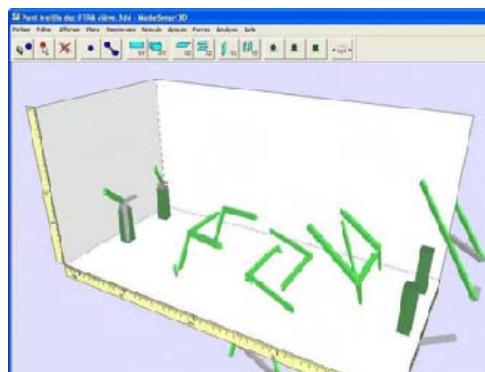
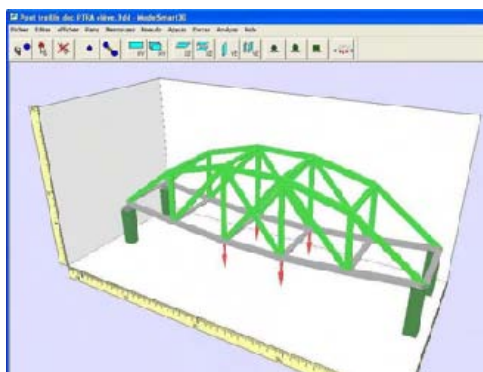


3) On relie les nœuds avec les membrures.

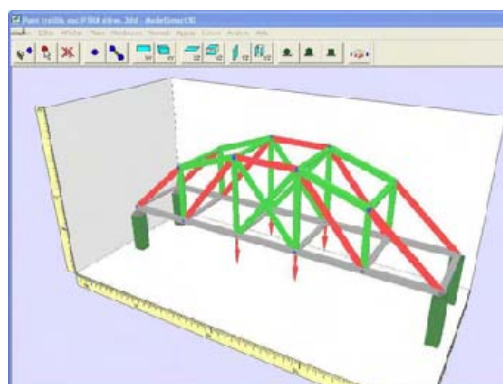
4) On choisit et on applique les efforts...



5) On teste la structure.



6) En cas de problème, le logiciel indique en couleur les points faibles de la structure.



Pêle-mêle de quelques réalisations d'élèves

