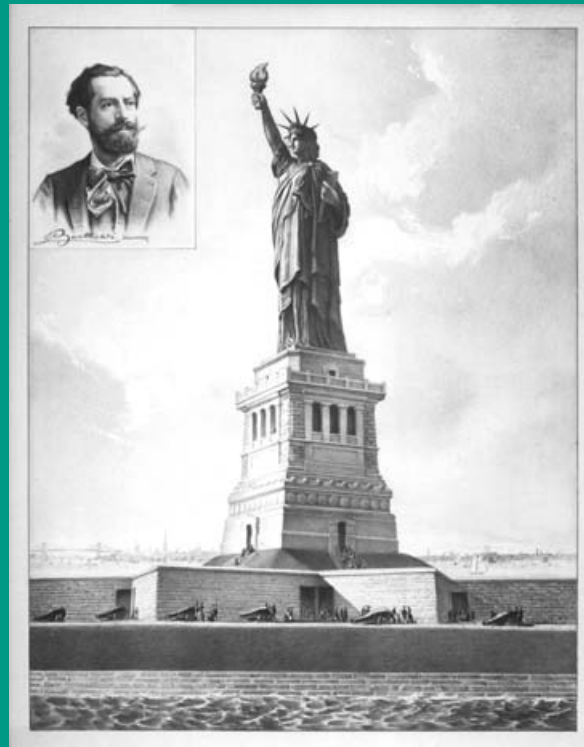




musée des arts et métiers

L E S C A R N E T S

LA STATUE DE LA LIBERTÉ



« le rêve de mon existence est accompli... »

in : La Statue de la Liberté, l'exposition du Centenaire, p 214

Gravure :
statue et portrait de Bartholdi en cartouche
Inv. 13768-0008-024

CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS

L E S O B J E T S

La statue de la Liberté

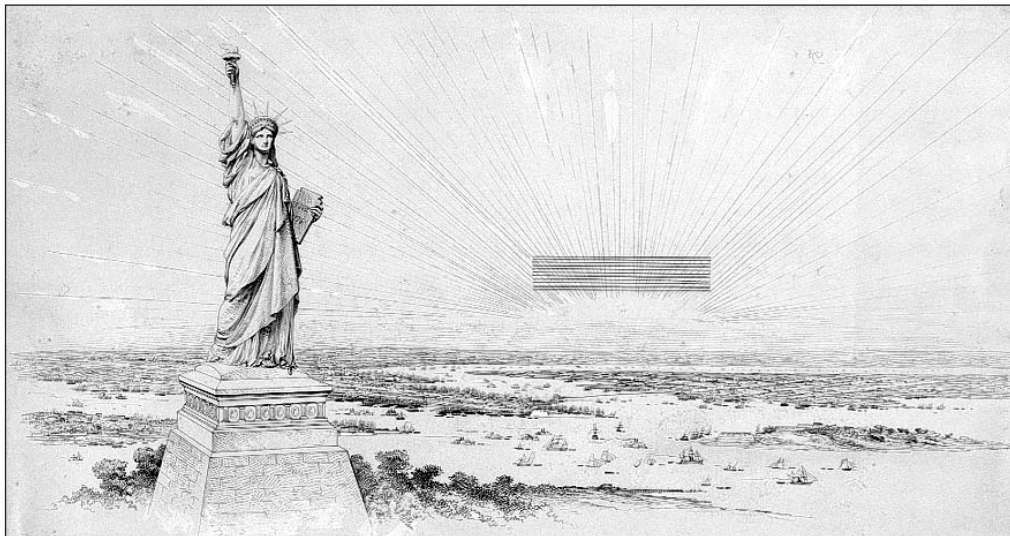
■ La statue de la Liberté en souvenir de l'amitié franco-américaine

L'année 1775, treize colonies américaines secouent, avec l'aide militaire de la France, le joug de l'Angleterre et amènent la Grande-Bretagne à la capitulation. Le 4 juillet 1776 est signée et déclarée l'Indépendance des Etats-Unis. Cette coopération française à la guerre d'Indépendance a formé le noyau d'une amitié franco-américaine séculaire motivée par les mêmes idéaux républicains. Pour commémorer le centième anniversaire de cette indépendance, le peuple français prononce le projet dès 1865 d'offrir à l'Amérique un monument colossal.

Deux hommes sont à l'origine de cette idée. Le premier est le juriste Edouard de Laboulaye, membre de l'Institut et professeur de législation comparée au Collège de France. C'est un fervent américanophile et un républicain modéré. Le second est Frédéric-Auguste Bartholdi. Ami du sculpteur, Laboulaye est d'abord pour lui un père spirituel et politique. Il partage en effet sa conception de la démocratie : celle fondée sur le droit des peuples à disposer d'eux-mêmes. Par ce cadeau, réalisé grâce à une souscription populaire c'est moins le souvenir du service rendu à une nation amie que la France veut rappeler, que celui de la fraternité des sentiments qui unissent les deux pays.

■ Genèse d'une œuvre

Plusieurs sources d'inspiration ont sans doute présidé à la conception de la statue. Outre la référence à la statuaire colossale antique dont le représentant le plus connu est le colosse de Rhodes, on peut aussi noter celle issue de la Renaissance avec le *David* de Michel-Ange. Lorsque le XIXe siècle réhabilite ce thème pour exalter les valeurs nationales, Bartholdi s'en inspire. Mais c'est dans le projet d'un monument pour l'Egypte que le sculpteur cristallise l'expression plastique de la Statue de la Liberté. En 1869, le canal de Suez vient d'être inauguré. Bartholdi propose d'ériger un phare à l'entrée du canal symbolisant le *Progrès, ou l'Egypte apportant la lumière à l'Asie*. Ce projet ne sera pas réalisé. Mais les ébauches montrent déjà l'idée d'une femme drapée à l'antique brandissant une lanterne et portant sur le front un bandeau d'où les rayons lumineux se détachent comme un soleil. Les caractéristiques de *La Liberté éclairant le monde* sont campées. Sa réalisation débute en 1875. Afin d'accélérer et augmenter les souscriptions, la main de la Liberté tenant la torche est présentée à l'Exposition universelle de Philadelphie de 1876, et la tête à celle de 1878 à Paris. L'œuvre est remise aux Etats-Unis en 1884.



Un projet de billet de loterie de l'Union franco-américaine, vers 1880. Dessin à l'encre.
Inv. 13768-0008-021

La statue de la Liberté

■ La construction

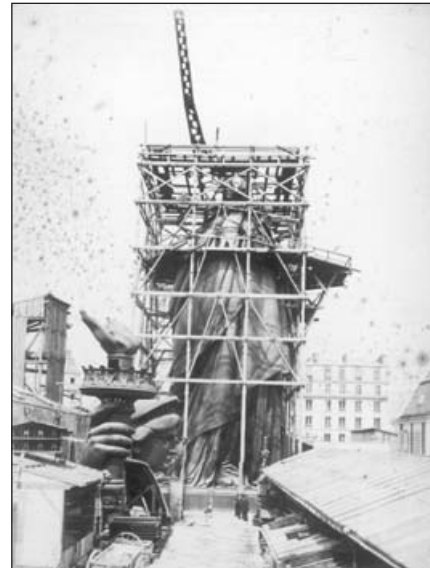
C'est l'entreprise Monduit et Béchet, spécialiste en couverture et plomberie d'art à laquelle succède la société Gaget, Gauthier et Cie, qui en assure la construction. Elle a notamment réalisé le Vercingétorix du Mont-Auxois (1865) d'Aimé Millet qui offre alors le meilleur exemple de mise en œuvre du procédé.

La technique de construction employée pour la statue est simple mais ingénieuse: ce sont des plaques de cuivre repoussé, fixées sur une armature intérieure métallique qui en épouse le contour. Le tout étant soutenu par un pylône intérieur en fer. Bartholdi reprend ici un principe ancien déjà utilisé dans l'Athéna de Phidias ou pour le phare des Roches-Douvres conçu par l'ingénieur-architecte Léonce Reynaud.

■ La structure intérieure

Bartholdi confie d'abord la conception de l'armature à Eugène Viollet-le-Duc, architecte et théoricien du rationalisme architectural. Il réalise les structures de la main tenant le flambeau et de la tête. Il s'agit d'une armature formée de cornières métalliques prolongées verticalement par des jambages en fer. Elle ne porte pas directement l'enveloppe mais soutient des bandelettes en fer épousant exactement le contour de la peau extérieure, maintenue par des cavaliers en cuivre fixés chacun par des rivets. Un joint en carton bituminé est interposé pour éviter les effets électriques qui risqueraient d'accélérer la corrosion du fer. Ce procédé permet les dilatations différentes de la structure et de l'enveloppe, et laisse une certaine souplesse aux liaisons. Utilisé pour l'ensemble de la construction de la statue, il a prouvé son efficacité.

Pour la structure porteuse, Viollet-le-Duc préconise un système de cloisons intérieures élevées à hauteur des hanches et remplies de sable. Mais il meurt avant d'avoir pu achever son travail. Bartholdi s'adresse alors à l'ingénieur Gustave Eiffel qui dès 1879 redéfinit l'armature. Il substitue au système de compartiments de Viollet-le-Duc une structure entièrement métallique simple et légère qui doit, dans sa conception, prendre en compte avant tout les efforts latéraux dus aux vents. La statue est soutenue par un pylône de fer, semblable aux piles mises au point pour les ponts. Les arêtes sont composées de poutres-caissons en tôle pleine en L, contreventées par des éléments horizontaux et des croix de Saint-André. Enfin, pour le support du bras, le pylône est prolongé dans sa partie supérieure par une structure identique. Il porte l'armature secondaire reliée par des fers plats aux bandelettes qui font corps avec la peau en cuivre.



L'assemblage provisoire de la statue de la Liberté dans les ateliers, 1884, inv.13768-0008-013

La statue de la Liberté

L'enveloppe



Travaux d'agrandissement en plâtre du modèle primitif de la tête, maquette, inv. 13768-0002

Les travaux commencent en 1875 chez Gaget, Gauthier et Cie à Paris. La première étape consiste, après que le modèle esquissé fut arrêté, à en exécuter un autre au 1/16^e. Un exemplaire en plâtre bronzé de même grandeur est aujourd'hui visible dans la chapelle du Musée des arts et métiers. Le modèle est maintes fois agrandi pour arriver progressivement aux dimensions définitives. A partir de la maquette au 1/4, divisée en sections, on reporte point par point sur des socles quatre fois plus grands et soigneusement numérotés toutes les mesures effectuées sur les sections. Le tracé des surfaces ainsi obtenu permet la réalisation d'une armature en bois sur laquelle les sculpteurs exécutent le modèle en plâtre grandeur nature. Cette méthode réclame neuf mille mesures par section et une grande habileté d'exécution pour reconstituer la précision et le soin dans le modelé des surfaces.

Des gabarits en bois sont ensuite découpés à partir de ce modèle pour former, une fois assemblés, le moule contre lequel les feuilles de cuivre de 2,5 millimètres d'épaisseur seront repoussées.

L'enveloppe en cuivre, constituée de huit cents pièces, n'est assemblée par rivets qu'au moment du montage définitif en Amérique. L'emploi du cuivre a dès l'origine séduit Bartholdi pour sa légèreté et sa résistance au temps. Mais ce choix a aussi été conduit par l'idée que le matériau même doit participer à l'exaltation des valeurs que la statue incarne. Le sculpteur ne voulait pas un colosse de bronze coulé avec les canons de l'ennemi mais une œuvre "faite de cuivre vierge, fruit du travail et de la paix".



Montage de la tête en cuivre martelé, maquette, inv. 13768-0003

Le piédestal

Une première proposition signée Bartholdi en octobre 1875 montre un piédestal simple à section hexagonale avec une porte à la base, un bandeau au tiers de la hauteur et une corniche saillante. Finalement en 1881, les Américains participant au financement de sa construction en confient la réalisation à l'architecte Richard Morris Hunt. Il développe l'idée d'un piédestal élevé pour dominer les fortifications de l'île. Après de très nombreuses variantes, Hunt présente le projet définitif: assis sur une pyramide basse, le piédestal est bâti sur un plan carré composé d'un socle dorique et d'une loggia. Classique et clairement lisible, l'architecte a su démontrer son habileté à créer un piédestal tout à fait adapté à la Liberté qui contribue sans aucun doute au succès de l'œuvre.

La statue en quelques chiffres* :

Hauteur totale : 93 m	Fondation : 19,80 m
Main : 5 m	Épaisseur du cuivre : 3 mm à 0,8 mm
Statue : 46,05 m	Torche : 6,40 m
Index : 2,50 m	Poids total : 254 tonnes
Piédestal : 27,20 m	Bras droit tenant la torche : 14 m
Tablette : 7,18 m	Poids du cuivre : 81284 kg

*source : Bertrand Lemoine, *La Statue de la Liberté*, Mardaga, 1986, p. 218

La statue de la Liberté

■ Frédéric-Auguste Bartholdi, un artiste profondément patriotique et républicain

Né en 1834 à Colmar au sein d'une famille aisée, Bartholdi quitte très jeune l'Alsace après la mort précoce de son père et s'installe à Paris. Il fait ses études au lycée Louis-le-Grand, où il révèle sa vocation artistique. Dans l'atelier du peintre sculpteur Antoine Etex, il reçoit une solide expérience du métier puis, auprès de plusieurs maîtres talentueux, précise progressivement sa préférence pour la sculpture. Fidèle à la tradition néo-classique, Bartholdi cherche dans ses créations la manière d'associer une œuvre à une idée. « (...) Dans toute œuvre d'art la force de l'idée doit être la considération principale ; si la grande idée est présente, si l'inspiration est profondément ressentie, l'œuvre se crée et s'élève au-delà des exigences de la vraisemblance » disait son ami le peintre Gérôme avec lequel il partage cette conviction intime.

Toujours resté très attaché à l'Alsace, Bartholdi y puise ses sources d'inspiration et de motivation. Sa première commande importante lui vient d'ailleurs de sa ville natale : c'est une grande statue en bronze du général Rapp. Plus d'une demi-douzaine d'œuvres suivront pour Colmar, notamment celle en 1864 de la statue de l'amiral Bruat qui lance véritablement sa carrière. Commence alors sa reconnaissance comme artiste officiel. Il a trente ans. Les événements de 1870-1871 ont beaucoup affecté Bartholdi. Cela eut pour effet d'aiguiser son amour pour la patrie. Le groupe en marbre de Bâle représentant la Suisse secourant Strasbourg, ou encore le célèbre *Lion de Belfort* (1880), consacré à la défense de la citadelle, témoignent de son profond patriotisme. Il fait partie de cette génération d'artistes académiques qui ont peuplé les villes et salons de figures à la gloire nationale ou de célébrités du moment.



Le lion de Belfort et la citadelle, inv.13768-0008-052



Monument du général Rapp, inv. 13768-0008-055

■ L'œuvre de sa vie

L'année 1856, pendant son voyage en Egypte, Bartholdi découvre la statuaire monumentale à laquelle il voue une vive admiration. Il y fait explicitement référence lorsque, détournant un de ses propres projets qui n'avait pu aboutir, il conçoit l'idée de la statue de la Liberté. En lui donnant le corps d'une femme surgie de la Grèce antique, le sculpteur puise dans le vocabulaire mythologique pour célébrer avec le maximum de force les principes de Liberté et de République. Il livre ainsi l'image, la forme sensible de ce qui exprime avec grandeur les valeurs modernes.

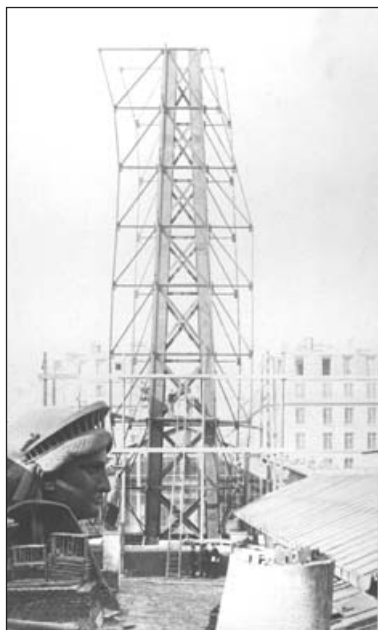
Aussi, l'échelle monumentale de l'œuvre et le choix du site sur lequel elle se dresse répondent à son ambition de s'adresser au peuple. Bartholdi a choisi l'île de Bedloe (rebaptisée l'île de la Liberté en 1956), à l'entrée du port de New York pour son symbole fort : un lieu où les hommes ont le premier aspect du Nouveau Monde. Un site idoine pour la statue, qui par sa forme compacte et indivisible veut qu'elle se lise de loin et ne soit pas dévorée par l'immensité de l'espace environnant. La monumentalité de la statue, ses symboles et sa réalisation technique si ingénieuse font de cette œuvre de Bartholdi le couronnement de sa carrière.

La statue de la Liberté

■ Gustave Eiffel (1832-1923)

Né dans une famille bourgeoise, Gustave Eiffel mène à Dijon une scolarité sans histoire. C'est un jeune homme effacé que rien ne prédispose à la carrière brillante qu'on lui connaît. A Paris, il prépare Polytechnique au Collège Sainte-Barbe, puis entre en 1855 à l'Ecole centrale des arts et des manufactures où il obtient son diplôme à un rang honorable. La même année, Eiffel découvre à l'Exposition universelle la nef à charpente métallique du palais de l'Industrie. C'est pour l'ingénieur novice le lieu premier de sa fascination pour ce type de construction. En 1856, il est embauché chez Charles Nepveu, constructeur de machines à vapeur, outils et forges, puis lors de l'association de la maison Nepveu et du groupe belge Pauwels, constructeur de matériel de chemin de fer, il prend les fonctions de chef d'étude. Il s'initie au monde des affaires et apprend le métier de concepteur d'ouvrage.

A 26 ans, Eiffel dirige le chantier du pont de Bordeaux. Sa mission accomplie brillamment lui vaut un flot de nouveaux chantiers et l'attention particulière des frères Pereire, auprès desquels il affirme sa passion pour les ponts métalliques dont il va couvrir la France.



Armature de la Liberté
de Gustave Eiffel, vers 1882,
inv.13768-0008-015

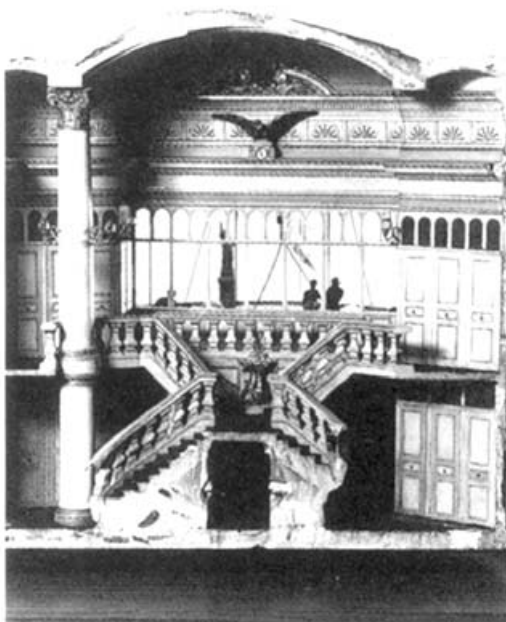


Gravure de Gustave Eiffel
(1832-1923)

En 1864, il se met à son compte comme ingénieur-conseil et crée son usine à Levallois-Perret. Il s'associe à Théophile Seyrig, un brillant ingénieur, ce qui propulse sa carrière déjà bien lancée. De nombreuses commandes émanent des compagnies de chemins de fer en France (viaduc de Garabit) et à l'étranger (viaduc Maria Pia au Portugal). Parmi ses réalisations spectaculaires avant la Tour, citons encore celles de la coupole de l'observatoire de Nice, la charpente du *Bon marché* à Paris et l'ossature de la statue de la Liberté. En l'édifiant comme une pile de pont, il apporte ici la solution géniale aux nombreux problèmes techniques que posait sa réalisation par sa dimension colossale et son emplacement sur un îlot l'exposant à tous les vents.

La statue de la Liberté

Les pièces de la collection constituent le fonds Bartholdi qui a été légué par la veuve de Bartholdi au Conservatoire des arts et métiers entre 1905 et 1908. Il rassemble des maquettes, des documents (photographies et gravures) et des témoignages sur la construction de la statue.



Diorama représentant la rade de New York, à l'intérieur du piedestal de la statue exposée au Musée des arts et métiers.

Ce diorama est une réduction de celui qui avait été présenté au Jardin des Tuileries en 1878.
Inv. 13768-0001

■ Les pièces de la collection exposées au Musée

- Montage de la tête en cuivre martelée, maquette, 1878, inv.13768-3
- L'index de la statue de la Liberté, inv. 13768-4
- Travaux d'agrandissement en plâtre du modèle primitif, maquette, 1878, inv.13768-2
- Modèle au 1/16^e de la statue de la Liberté avec un diorama dans le socle, 1878, inv.13768-1
- Le lion de Belfort, 1874, inv. 13768-6

POUR EN SAVOIR PLUS

Bertrand Lemoine, *La Statue de la Liberté*, Mardaga éditeur, 1986

Christian Blanchet, Bertrand Dard, *Statue de la Liberté, le livre du centenaire*, édition Comet's, diffusion Vilo, Paris, 1984

Jean-Marie Schmitt, *Bartholdi, une certaine idée de la liberté*, édition de la Nuée-Bleue, 1986.

La Statue de la Liberté, l'exposition du centenaire, Musée des arts décoratifs, Sélection du Reader's Digest, 1986.

Michel Ellenberger, « Le fonds Bartholdi, la Liberté et les ambiguïtés », in *La Revue, Musée des arts et métiers*, n°3, mai 1993, pp. 40-44

La Liberté, histoire d'une restauration, Librairie du Compagnonnage, Paris, octobre 1986

Gustave Eiffel, « L'ascension triomphale d'un ingénieur civil », in *Les Cahiers de Science et Vie*, hors série, n°35, octobre 1996

Les collections du Musée des arts et métiers sont aussi consultables sur Internet.

Adresse électronique :

<http://www.arts-et-metiers.net>

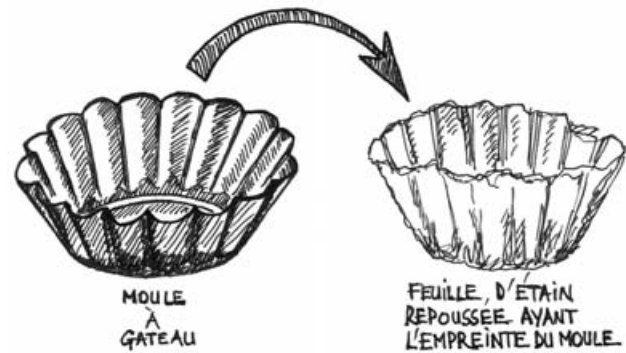
La statue de la Liberté

La méthode de l'estampage

1. La méthode de l'estampage

- Pour la fabrication de l'enveloppe en feuilles de cuivre, Bartholdi a utilisé la méthode de l'estampage. Celle-ci consiste à repousser des feuilles de métal sur un moule constitué de bois. Pour cela, on les martèle de façon à leur faire épouser la forme définie par le moule.

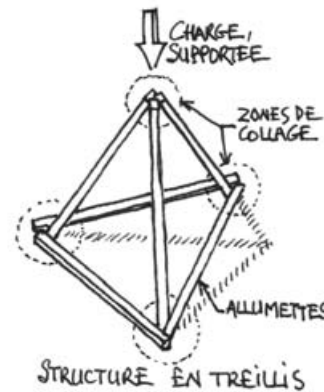
Vous pouvez réaliser par ce même procédé un objet en trois dimensions. Vous utiliserez un moule de métal, par exemple à gâteau, contre lequel vous repousserez une feuille d'étain ou à défaut d'aluminium. Pour vous aider à déformer le métal vous pourrez utiliser un morceau de bois à l'extrémité arrondie de façon à ne pas blesser la feuille. Vous pouvez aussi réaliser un moule en plâtre (par exemple l'empreinte de votre main) à partir duquel vous pourrez obtenir par estampage la forme moulée.



2. La structure interne de la statue

- Une structure capable de supporter l'enveloppe de la statue et de lui permettre de résister aux vents de l'Atlantique fut réalisée par Eiffel. Celui-ci utilisa, comme pour sa tour, une structure faite de barres métalliques disposées en treillis. Cette solution allie légèreté et résistance et est encore utilisée de nos jours pour réaliser des châssis de voiture de course.

Pour tester la solidité d'une telle structure vous allez réaliser une pyramide en allumettes. Après avoir ôté les extrémités de souffre de six allumettes vous collerez trois d'entre elles sur une feuille de papier. Dans le triangle ainsi formé vous collerez ensuite les trois autres allumettes constituant la pyramide. Elles ont une extrémité commune (sommet de la pyramide) l'autre extrémité occupe chacun des angles du triangle (voir schéma). Une fois le montage sec, vous serez surpris de constater combien cette structure d'allumettes est solide. Ce treillis supportera une charge importante avant de céder sous le poids.



- Rédaction : Agnès Cléquin
- Schémas et pédagogie : Serge Picard
- Coordination : Valérie Perez
- Impression : Alphagraph
- Photos : Musée des arts et métiers - Cnam/ S. Pelly, revue L'Illustration (1893-1894)
- Musée des arts et métiers
Service éducatif
292, rue Saint-Martin — 75003 Paris
ISBN : 2-908207-93-1