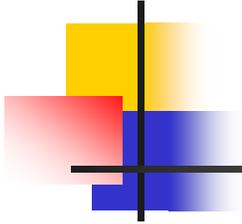


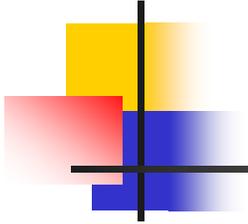
GUSTAVE EIFFEL



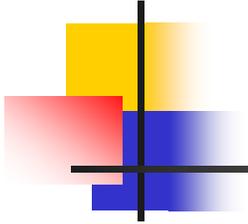


1832 : naissance de Gustave Eiffel le 15 décembre à Dijon. Sa famille était originaire de Rhénanie et s'était établie à Paris au début du XVIIIème siècle comme maître tapissier en changeant le nom de Boenickhausen contre celui d'Eiffel, en souvenir du plateau d'Eifel près de Cologne.

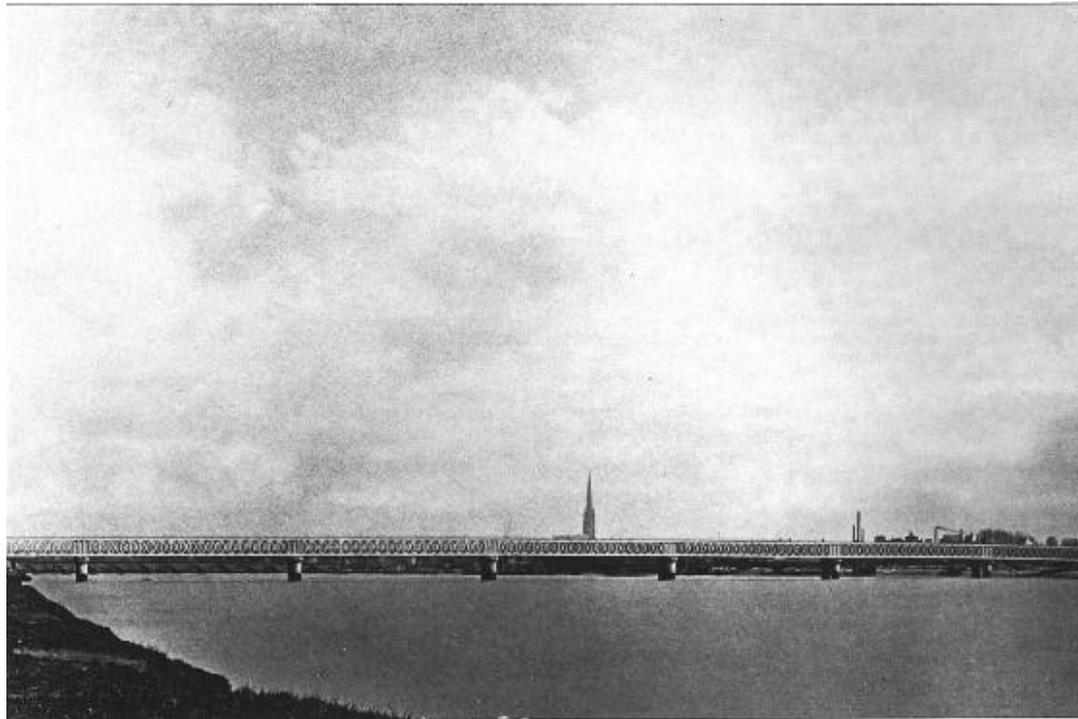
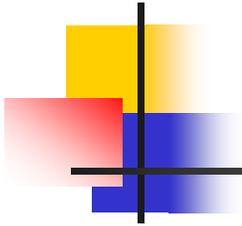
1852-55 : Ecole Centrale de Paris après avoir échoué à l'oral du concours d'entrée à l'Ecole Polytechnique



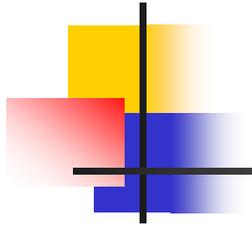
SES OUVRAGES



LES PONTS DE CHEMINS DE FER



LE PONT DE BORDEAUX 1858-1860



LE VIADUC DE ROUZAT

Gustave Eiffel innove en créant des jambes de forces au pied des piles en leur donnant à la base une forme incurvée qui assure leur stabilité

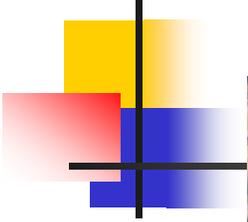


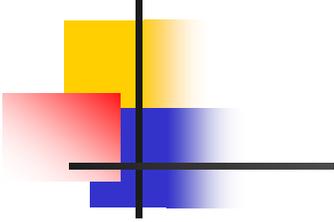


LE PONT DE GARABIT

Ce pont franchit la vallée de la Truyère sur la ligne de Marvejols à Neussargues à 122 mètres de hauteur sur une longueur de 564 mètres. Il repose sur cinq piles dont la plus haute fait 89,64 mètres. L'arche centrale est un arc parabolique d'une flèche de 56,86 mètres et de 165 mètres de corde. Ces dimensions considérables font de cet ouvrage le plus important qui avait été construit en France jusqu'alors (3

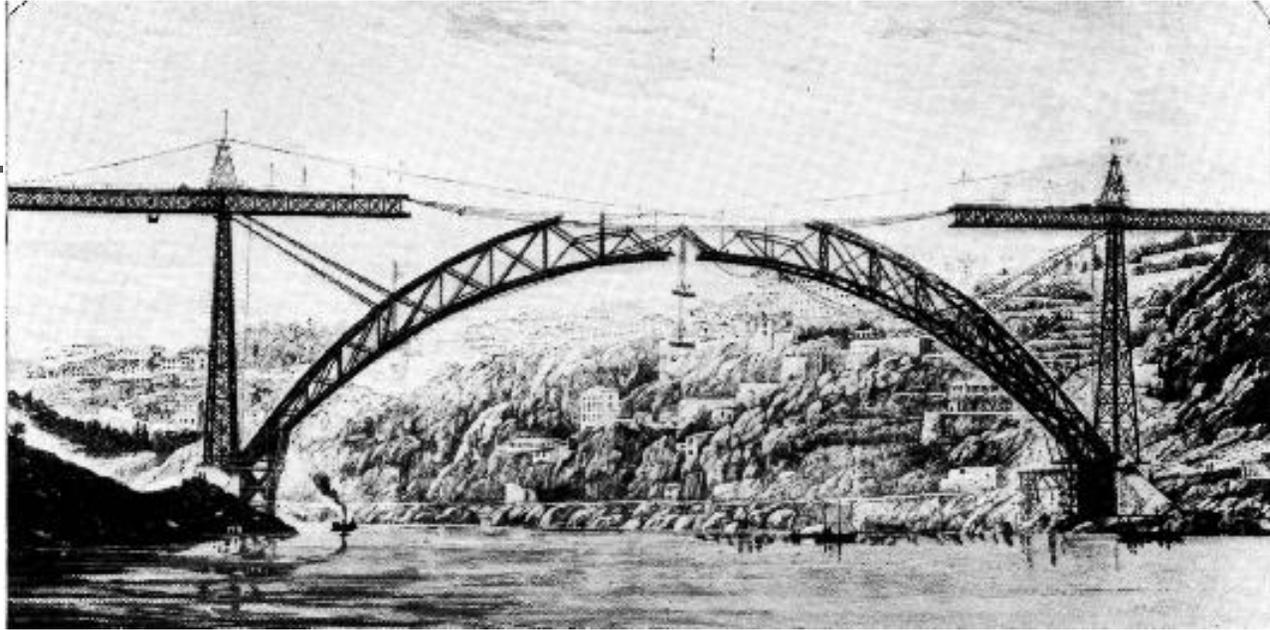




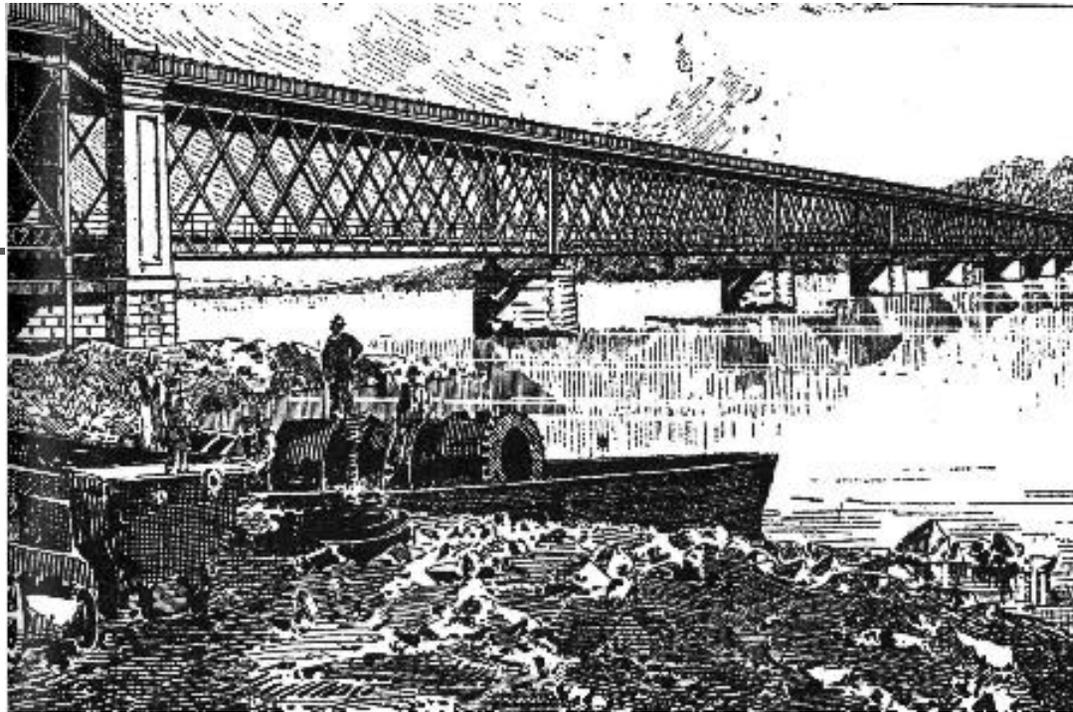




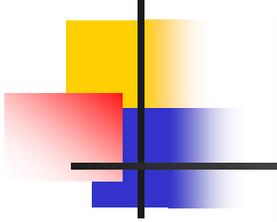




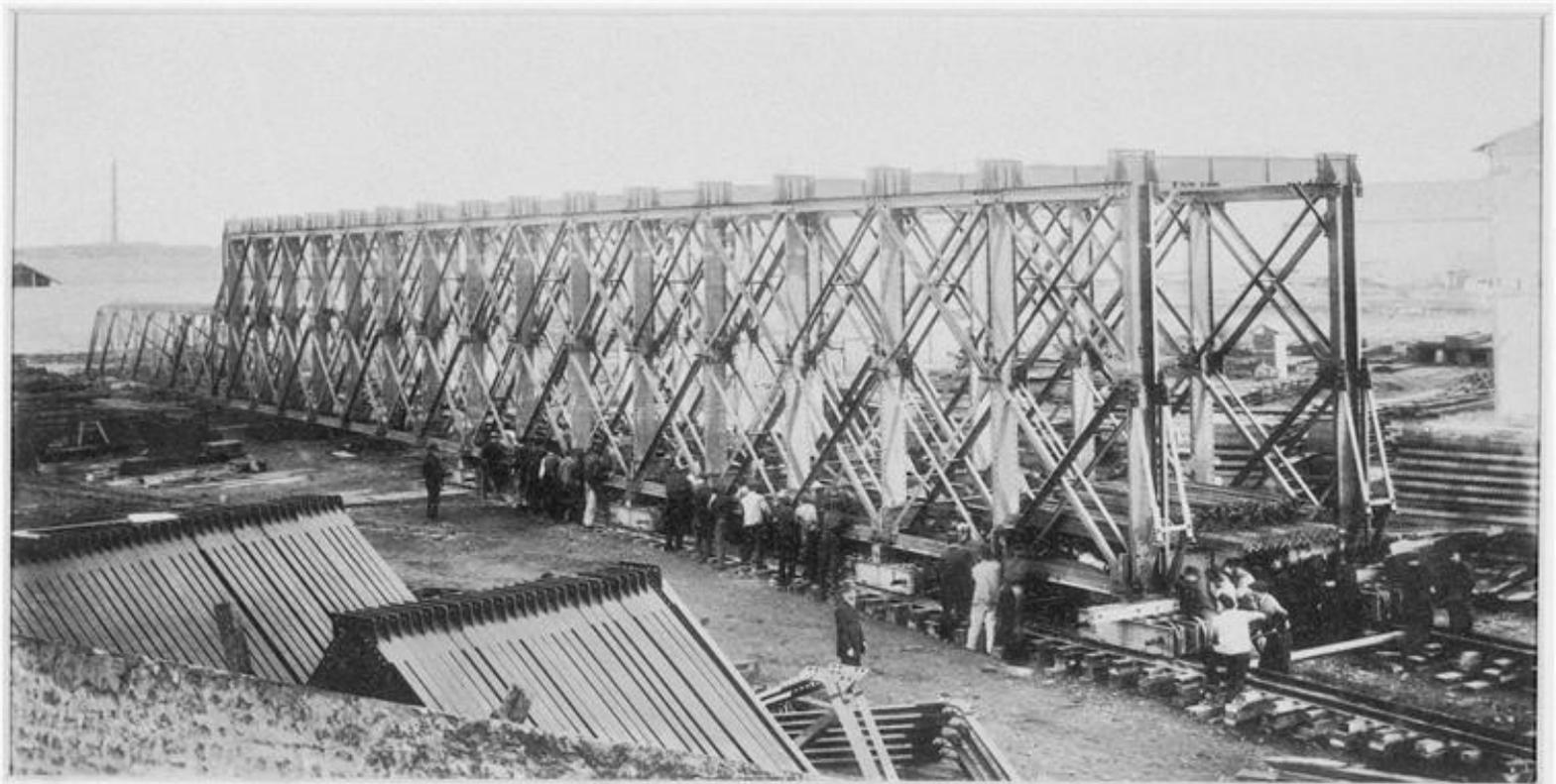
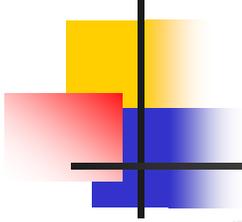
LE PONT MARIA SUR LE DOURO - PORTUGAL

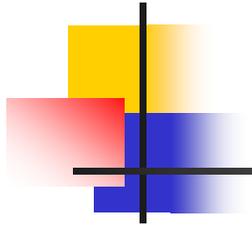


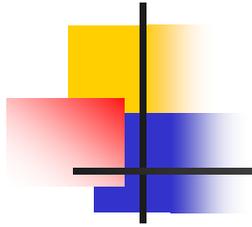
Ce pont pour route et chemin de fer a une longueur de 736 mètres et fut lancé d'une seule pièce. La masse nue était de 1 600 tonnes et dépassait le poids des plus grands tabliers mis en place par lançage. Les piles au nombre de neuf ont été fondées à l'air comprimé à une profondeur de 25 mètres sous l'étage.



<http://www.bretagne-photos.com> 2008 WiWiPhoto.com © David Roi Photographie : David Roi







LES PONTS ROUTIERS



1883 : PONT ROUTE DE SAINT ANDRE
DE CUBZAC-Gironde

Charpentes métalliques



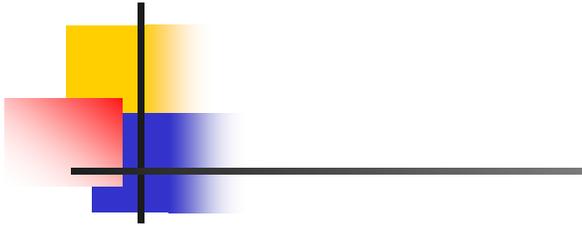
La gare de Verdun

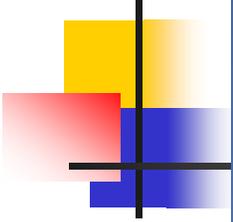
LA STATUE DE LA LIBERTE

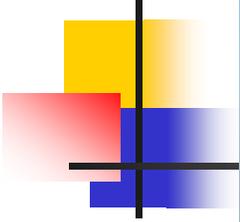
La **statue de la Liberté** est une statue située à New York (États-Unis), sur une petite île à côté de Manhattan.

Créée en France par Gustave Eiffel pour l'ossature (la forme en métal qui la tient) et Bartholdi pour la sculpture, elle a été offerte aux États-Unis.



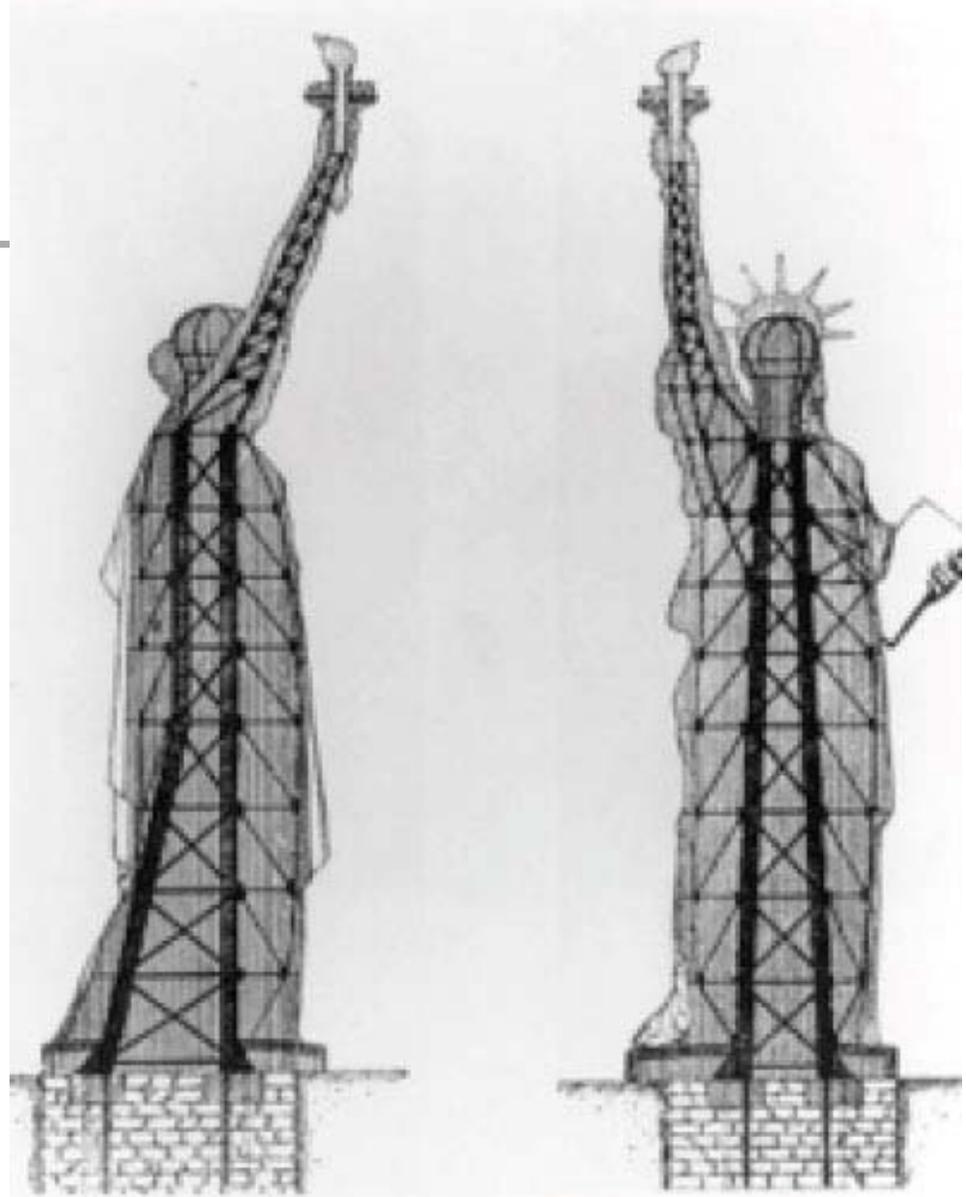


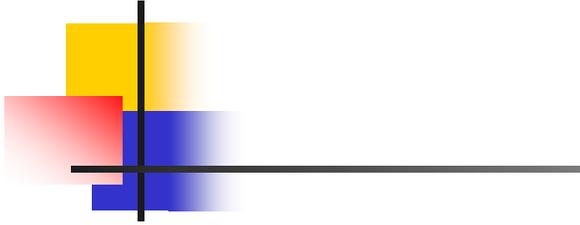


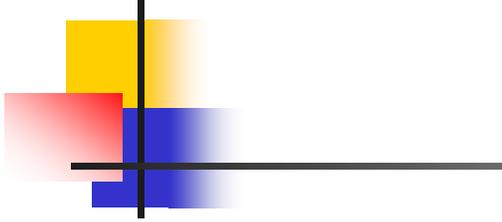


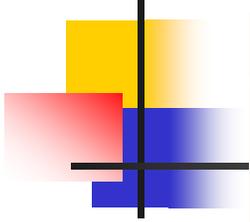


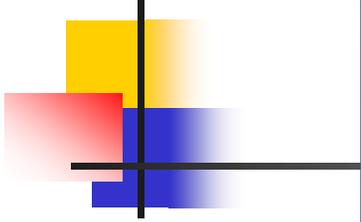
Structure métallique de Gustave Eiffel de la Statue de la Liberté

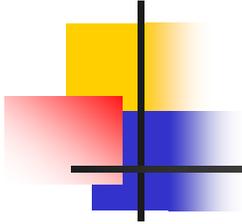


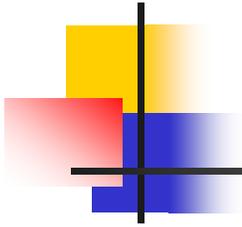








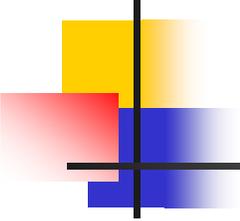




La fin du XIXe siècle a été le témoin d'un nombre considérable d'inventions qui ont révolutionné notre vie, du téléphone aux courses automobiles, en passant par le vaccin contre la rage !

À cette époque, Jules Verne écrit ses romans d'anticipation, la France se bâtit un empire colonial, le commerce est prospère et la révolution industrielle est en marche.

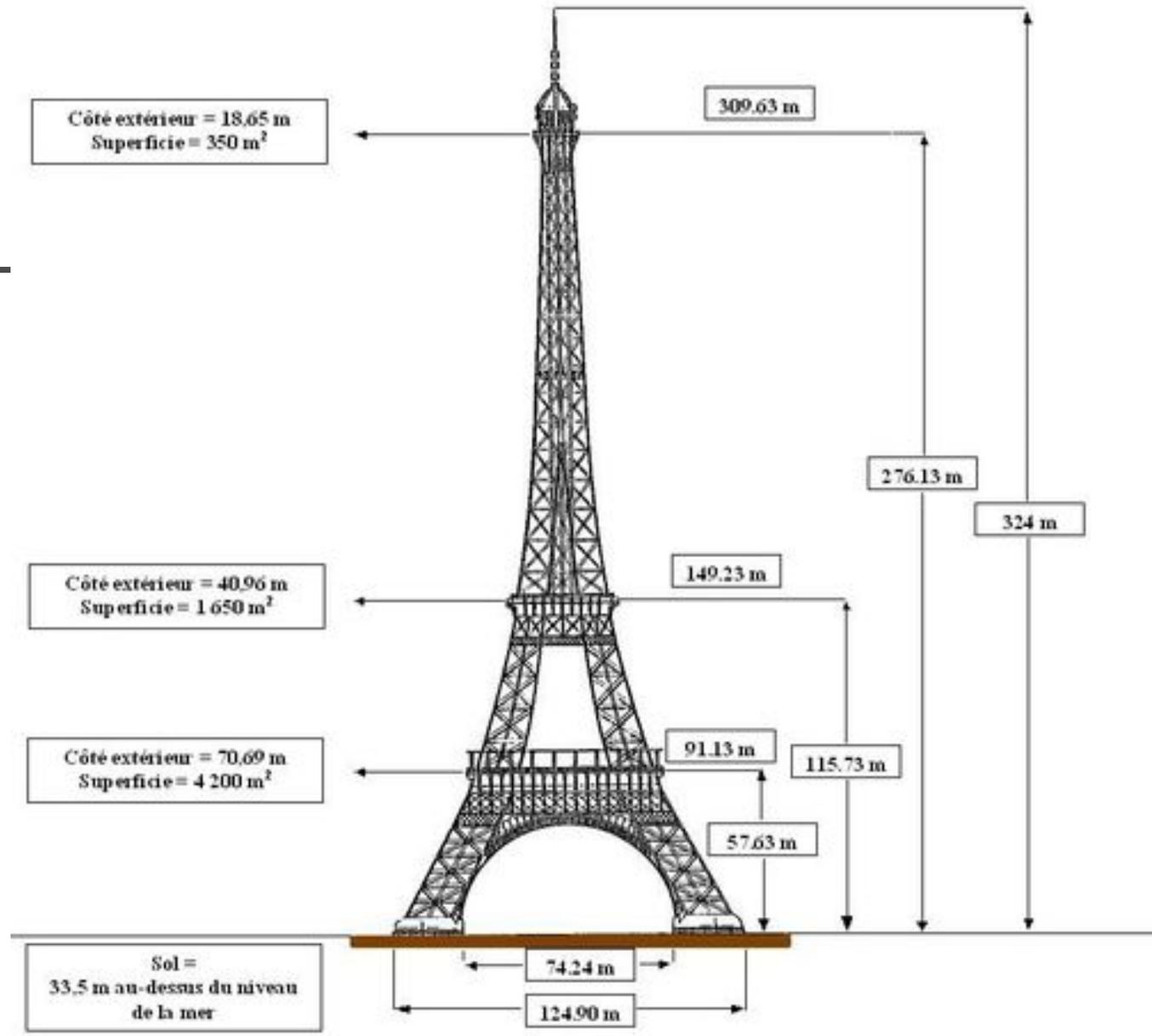
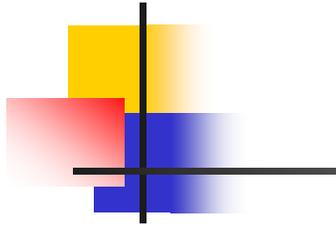
Tout bouge, tout change. Cette période, appelée quelquefois « printemps technologique », correspond à une effervescence créatrice, couronnée par Gustave Eiffel avec sa Grande Dame tout en fer. Ce « A » planté sur le Champ-de-Mars symbolise le début d'un grand mouvement



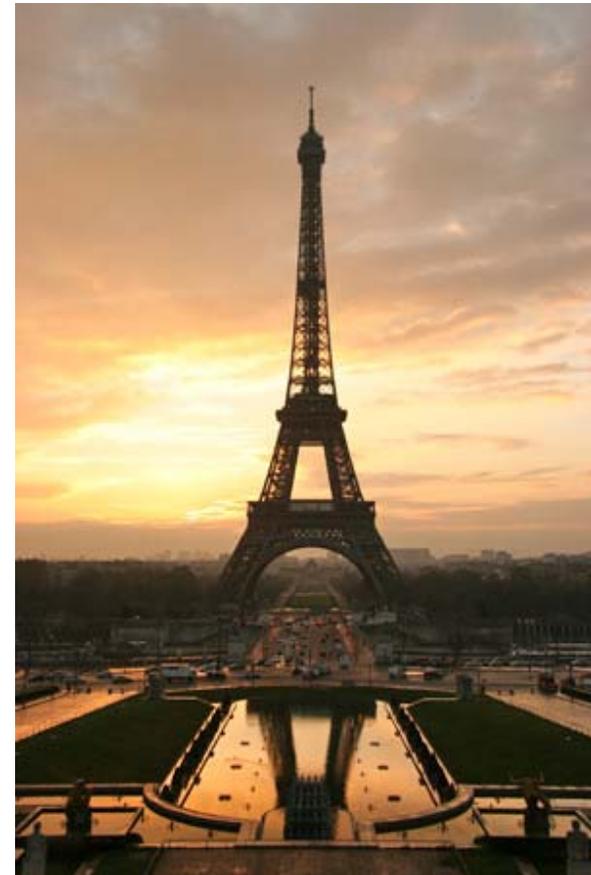
LA TOUR EIFFEL

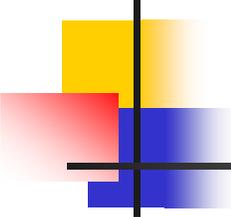
La tour Eiffel a été construite à Paris à l'occasion de l'exposition universelle de 1889. Sa construction a duré 2 ans 2 mois et 5 jours.





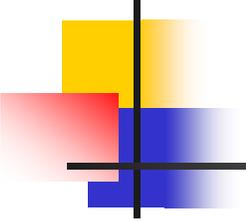
La **tour Eiffel** est une tour en fer qui se trouve à Paris. Elle doit son nom à Gustave Eiffel, elle a été inaugurée le 31 mars 1889. Sa hauteur est de 324 mètres, en comptant les antennes disposées à son sommet. Elle pèse *seulement* 10 100 tonnes





Quelques chiffres

- **Poids total** : 10 100 tonnes
- **Poids des charpentes métalliques** : 7 300 tonnes
- **Hauteur des plates-formes** :
 - 1re plate-forme : 57 m
 - 2e plate-forme inférieure : 115 m
 - 3e plate-forme inférieure : 276 m



- **Éclairage** : 336 projecteurs (lampes à sodium) d'une puissance électrique de 600 watts.

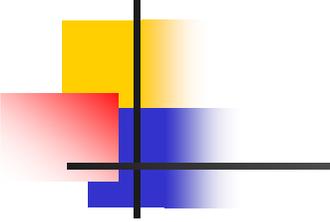
- **Nombre d'ampoules pour le scintillement** : 20 000

- **Nombre de marches par l'escalier du pilier est, jusqu'au sommet** : 1665

- **Nombre de rivets (total)** : 2 500 000

- **Poids de peinture** : 60 tonnes à chaque campagne

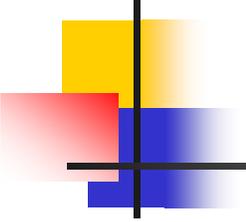
- **Périodicité pour la peinture** : La Tour Eiffel est entièrement



C'est à l'occasion de l'Exposition Universelle de 1889, date qui marquait le centenaire de la Révolution française qu'un grand concours est lancé dans le Journal officiel. Le pari est d'« étudier la possibilité d'élever sur le Champ-de-Mars une tour de fer, à base carrée, de 125 mètres de côté et de 300 mètres de hauteur ».

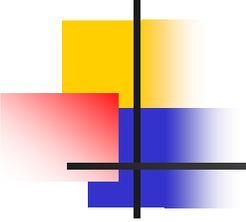
Choisi parmi 107 projets, c'est celui de Gustave Eiffel, entrepreneur, Maurice Koechlin et Emile Nouguier, ingénieurs et Stephen Sauvestre, architecte qui est retenu.

LA CONSTRUCTION

- 
- **Les fondations** commencées le 26 janvier 1887 durèrent

cinq mois et furent effectuées entièrement à la pelle. Les déblais furent évacués par des wagonnets tirés par des chevaux et par locomobiles à vapeur.

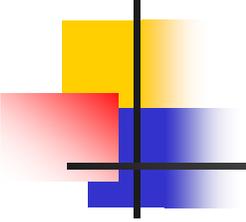
- **Les piliers.** Il n'y eut pas de difficultés pour la construction des piliers 2 et 3, du côté du Champ-de-Mars. Côté Seine, les piliers 1 et 4 nécessitèrent des fondations à l'air comprimé à l'aide de caissons de tôle enfoncés à 5 m sous l'eau.



- **Les fondations** les plus profondes ne dépassèrent pas 15 m.

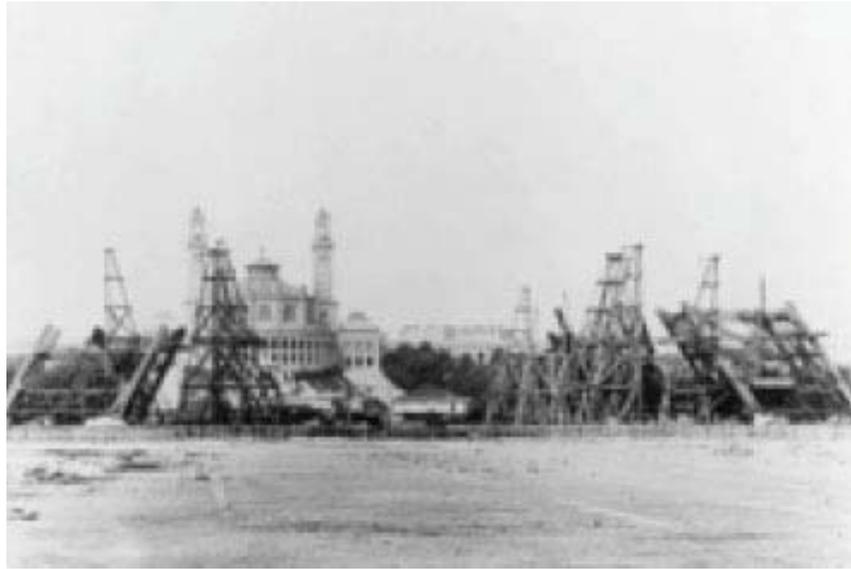
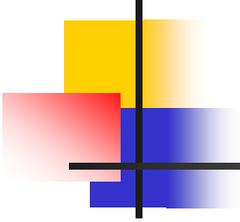
- **Le montage du 1er étage.** La difficulté du montage résidait dans le départ à la base des arbalétriers. En effet, il fallait les mettre dans une position inclinée « en porte-à-faux » pour qu'ils rencontrent les poutres horizontales du 1er étage. Pour réaliser cet assemblage, les ingénieurs utilisèrent des vérins hydrauliques

- **Le 2e étage** fut monté à l'aide de grues qui empruntèrent le chemin des ascenseurs. Les pièces furent entièrement usinées aux ateliers Eiffel à Levallois et rivetées sur place. La Tour fut montée comme un Meccano® géant avec une précision remarquable.

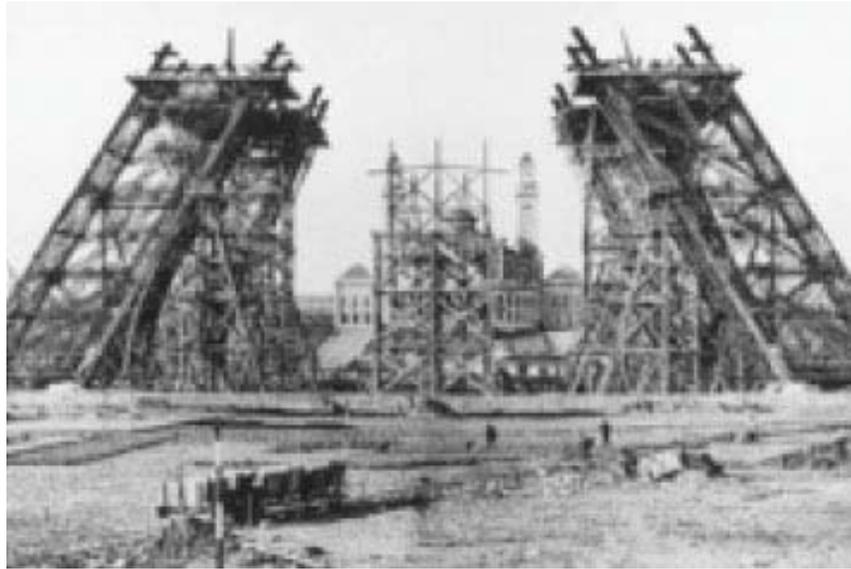
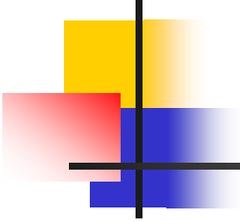
- 
- **Du 2e au 3e étage**, les charpentiers du ciel firent des prodiges et il n'y eut pas un seul accident mortel pendant la construction.
-

Les travaux ont duré 2 ans, 2 mois et 5 jours.

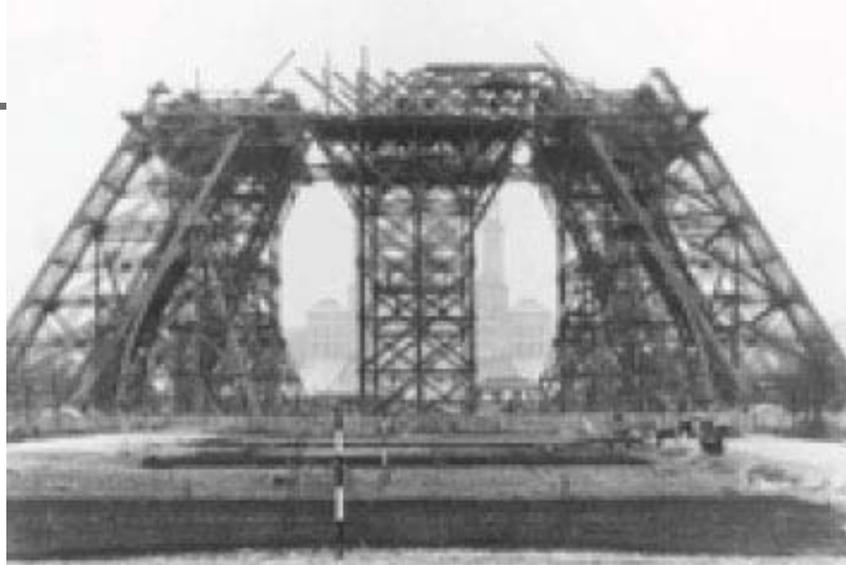
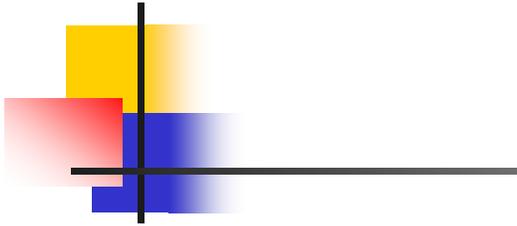
- **Le premier étage** fut achevé le 1er avril 1888.
- **Le deuxième étage** fut achevé le 14 août 1888.
- **Le montage** s'acheva définitivement avec le sommet, le 31 mars 1889.



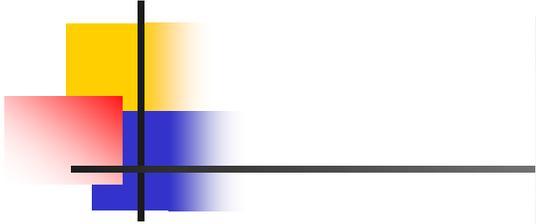
AOUT 1887



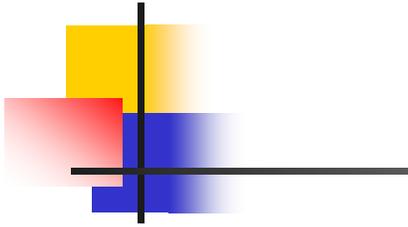
DECEMBRE 1887



JANVIER 1888



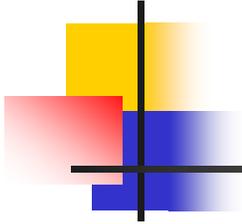
MARS 1888



JUIN 1888



SEPTEMBRE 1888

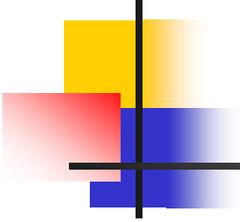


DECEMBRE 1888



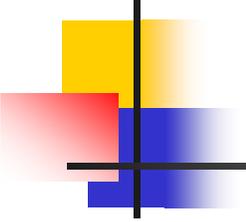
MARS 1889

UNE TOUR EN FER

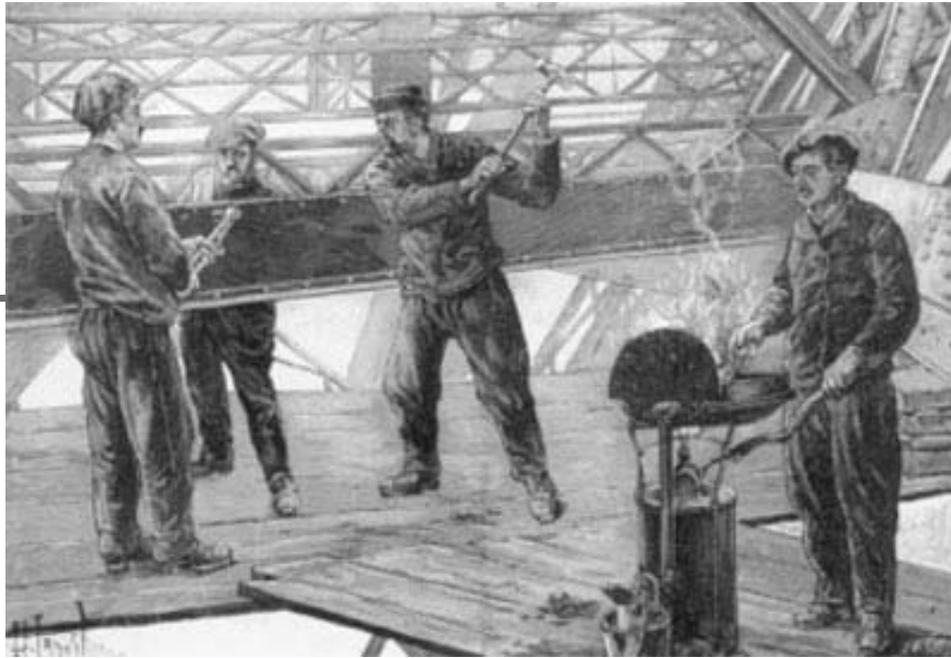


La Tour Eiffel est construite en fer puddlé. Cette qualité de fer est obtenue grâce au brassage du fer chauffé, rendu à l'état liquide. Cette technique permet d'obtenir un fer de structure fibreuse

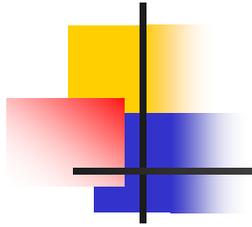
Le martelage, puis le laminage, terminent la préparation de ce fer résistant. Ces différentes opérations sont réalisées dans les usines qui se sont implantées à proximité des mines de fer, notamment en Lorraine.



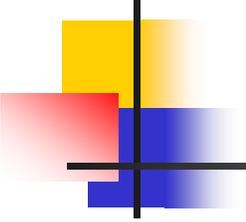
Dans les ateliers d'Eiffel, une vingtaine d'ingénieurs et une trentaine de dessinateurs réalisèrent 5 329 dessins qui permirent à une centaine d'ouvriers d'assembler les différentes pièces métalliques dans les ateliers de Levallois-Perret (à l'ouest de Paris), dès juin 1887. Ces pièces métalliques mesuraient de quelques millimètres pour les rivets à plusieurs mètres pour les poutres en fer puddlé fabriquées dans les aciéries de Pompey en Lorraine. Les 18 038 pièces qui composent la Tour furent ensuite partiellement assemblées pour être transportées sur le site de construction.



Un poste de riveteurs



Sur le chantier, 120 ouvriers et un encadrement chevronné qui avait participé aux constructions de ponts finissaient d'assembler les diverses pièces à l'aide de rivets enfoncés au marteau, manuellement. Les assemblages étaient assurés par des rivets posés à chaud au fur et à mesure de leur placement définitif. En refroidissant, les rivets se contractaient et assuraient le serrage des pièces entre elles. Quatre hommes étaient nécessaires à la pose d'un rivet, celui qui le chauffait (au premier plan sur l'illustration), celui qui le maintenait en place et celui qui formait la tête (de part et d'autre de la poutre) et le dernier qui l'écrasait à l'aide d'une masse.

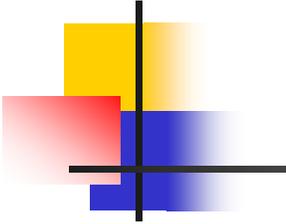


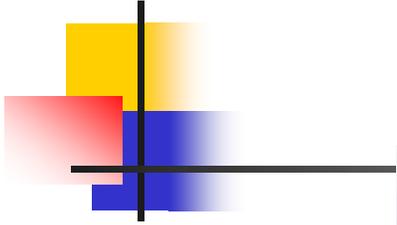
Un **rivet** est un élément d'*assemblage permanent*. Il se présente sous la forme d'une tige cylindrique, généralement métallique, pleine ou creuse qui est munie à l'une de ses extrémités d'une "tête", c'est-à-dire une partie de section plus grande.

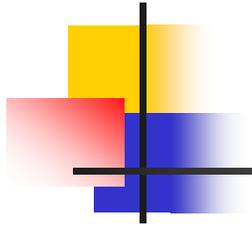
L'autre extrémité sera aplatie et élargie par écrasement, pour solidariser les éléments qu'on veut riveter ensemble. C'est le **rivetage**.



LES RIVETS d'EIFFEL

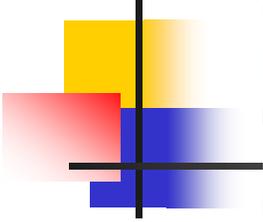


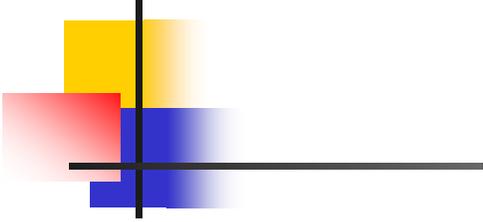


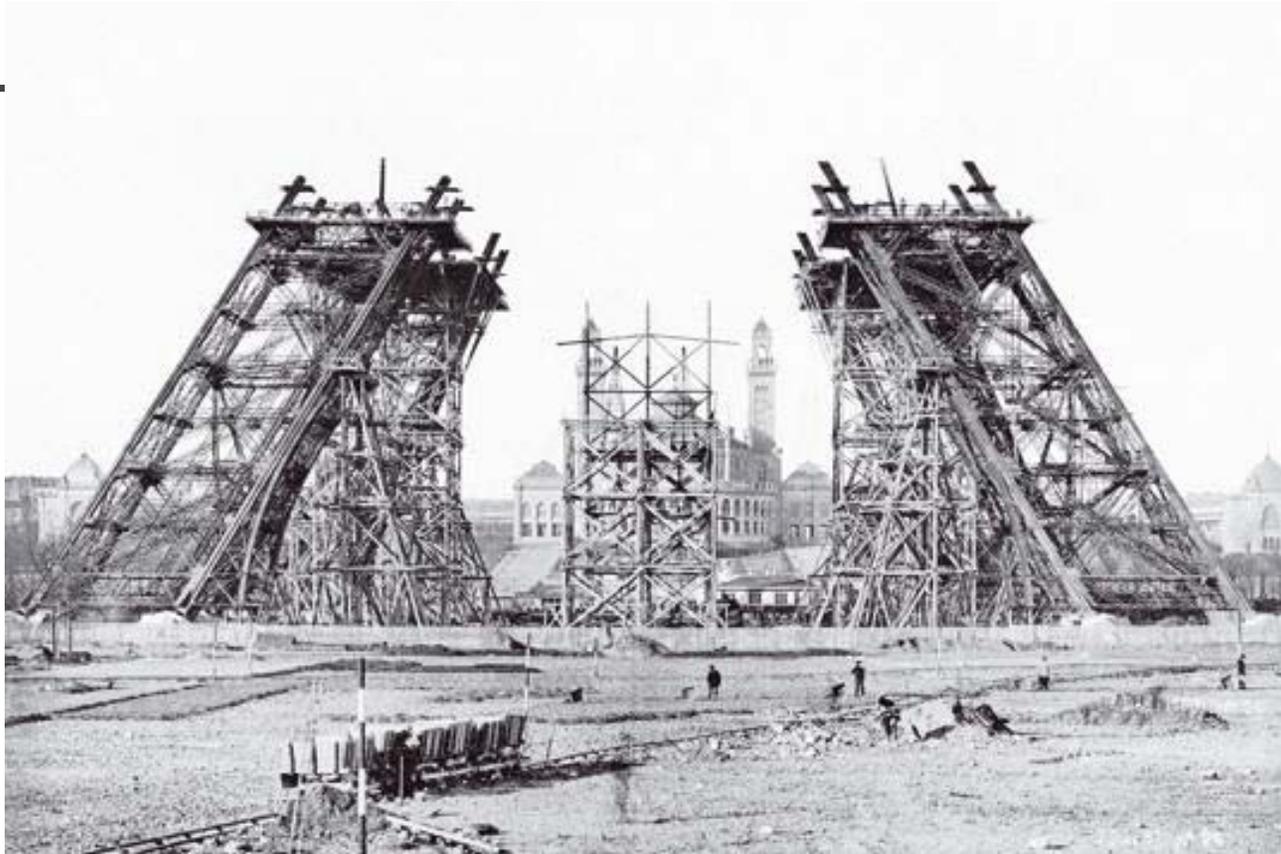
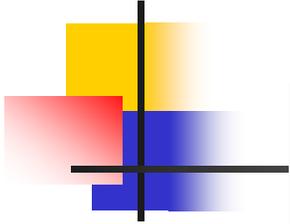


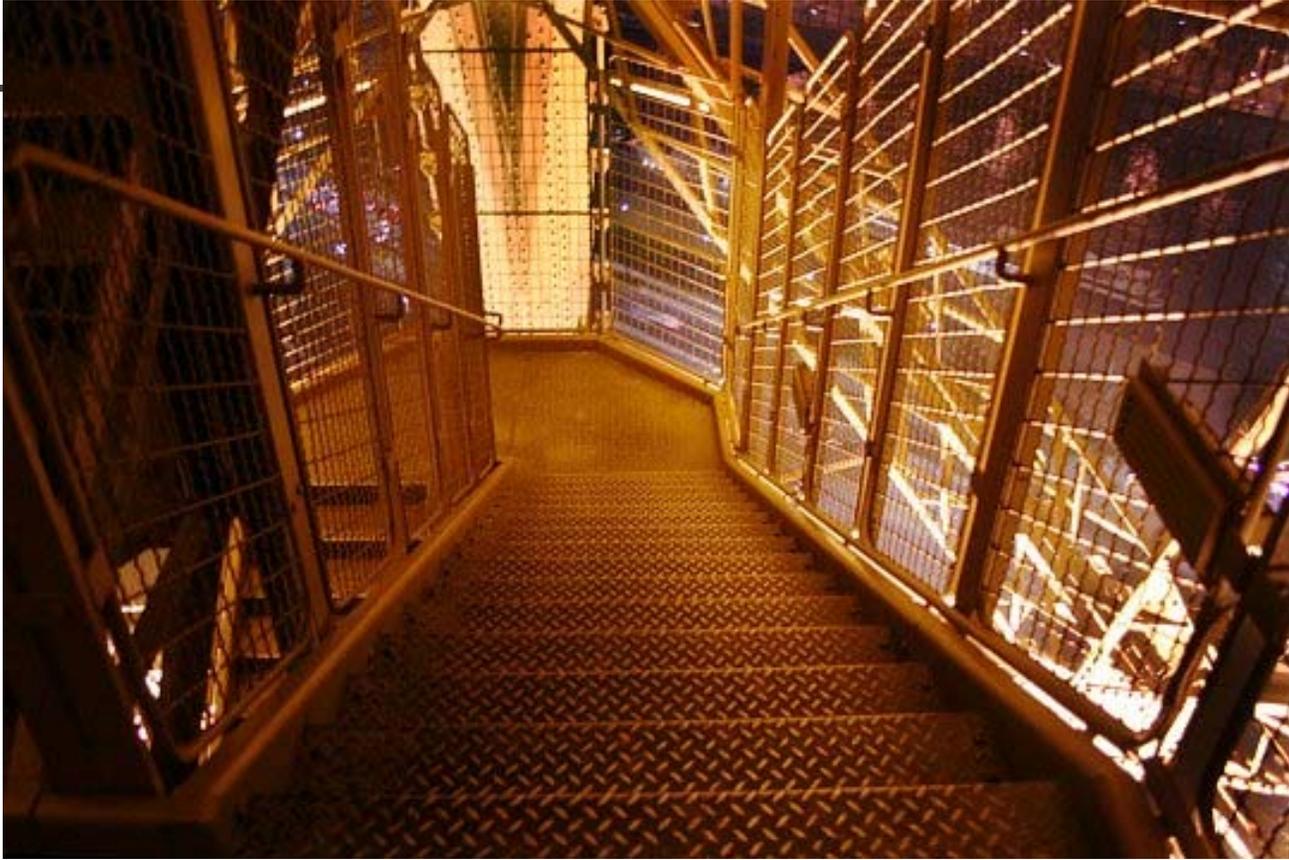
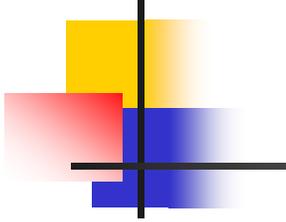
GUSTAVE EIFFEL au
sommet de la Tour

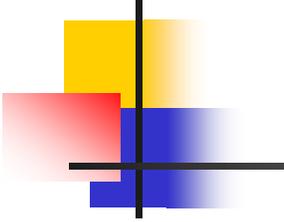






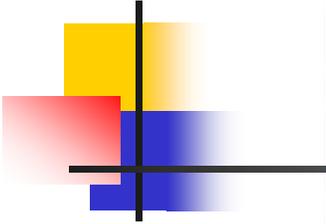




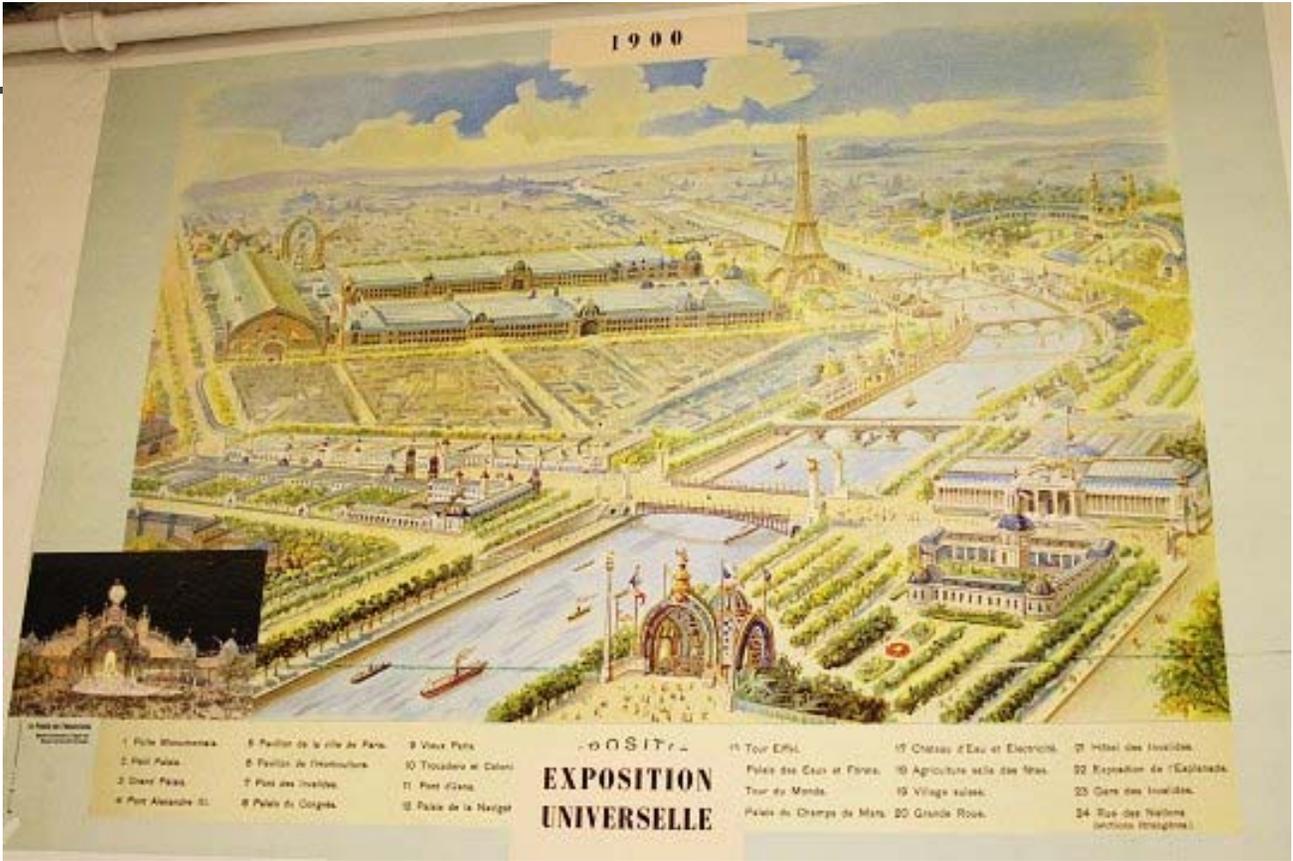
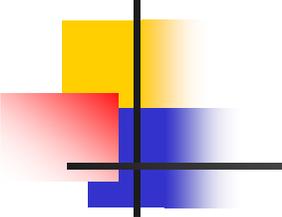


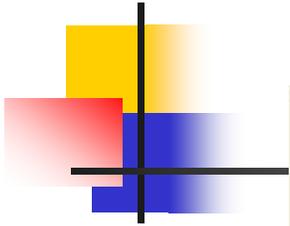


Le sous sol



Pour monter au 3ème étage, situé 160 mètres plus haut, on est obligé de changer d'ascenseur car la longueur du piston hydraulique qui actionne ceux des étages inférieurs n'est plus suffisante.





La fin des travaux