

Date :/...../.....	A quoi reconnaît-on l'oeuvre d'un architecte	Prénom :
Classe :		Nom :

Les choix artistiques sont étroitement liés aux capacités techniques du moment. Des ingénieurs, des architectes et des inventeurs ont marqué leur époque au point d'associer leur nom à des ouvrages de référence, comme par exemple certains ponts ou aqueducs (ouvrages de « franchissement »).



Vitruve
1^{er} s. avant J.-C.

1 L'époque romaine

L'Empire romain doit, pour son administration et sa défense, envoyer des messagers et des soldats dans les lieux les plus reculés de son territoire. Nécessaires aux déplacements, de nombreux ouvrages de franchissement ont été construits. Ils ont été la spécialité de l'architecte **Vitruve**. Ses ouvrages sont en pierre, à voûte en plein cintre.



Pont romain à Vaison-la-Romaine.



Léonard de Vinci
1462-1519

2 Le xvi^e siècle

Léonard de Vinci s'est penché sur le problème du franchissement autorisant à la fois le passage terrestre et le passage fluvial. Il invente le premier pont tournant : il est fait en bois et se rabat sur la rive pour le passage des bateaux.



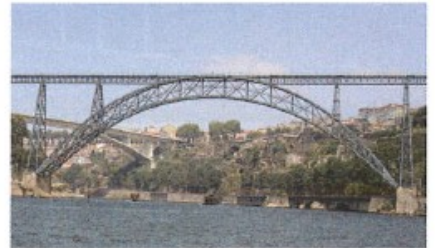
Maquette du pont tournant.
Reconstitution moderne.



Gustave Eiffel
1832-1923

3 La Révolution industrielle

C'est l'époque du développement ferroviaire. Elle se caractérise principalement par l'utilisation du fer, puis de l'acier. L'architecte **Gustave Eiffel** a su utiliser ces matériaux avec virtuosité. Outre la fameuse « Tour », il a construit de nombreux ponts à travers toute l'Europe.



Pont Maria Pia, à Porto.



Eugène Freyssinet
1879-1962

4 Le xx^e siècle

Le béton armé entre en scène progressivement au début du xx^e siècle. C'est l'ingénieur **Eugène Freyssinet** qui a su utiliser les qualités de ce matériau et en améliorer les performances. Il est à l'origine de nombreux procédés et brevets.



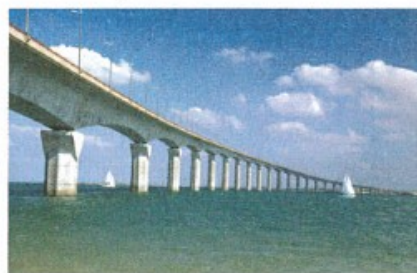
Pont Albert-Louppe, à Plougastel.

5 Aujourd'hui

Ces trente dernières années ont vu la construction d'ouvrages exceptionnels utilisant à la fois le béton armé et l'acier. Ces ouvrages sont associés à des entreprises internationales de renom.



Pont du Morbihan, 1995.



Pont de l'île de Ré sur la mer, 1995.



Viaduc de Millau, 2004.

À l'aide des petites biographies situées au centre de la page, inscris sur chaque construction la lettre correspondant à son architecte.



Gravure du château de Berry au XVII^e siècle (aujourd'hui détruit).



François Mansart (1598-1666) est un architecte français célèbre pour la majesté et la noblesse de ses constructions inspirées des modèles de l'Antiquité.



Anciennes halles transformées en espace polyvalent, à Nogent-sur-Marne.



Villa Savoye, à Poissy.



Victor-Louis Baltard (1805-1874) est un architecte français connu pour ses constructions à ossature métallique. Son nom est particulièrement associé aux Halles de Paris (aujourd'hui détruites) qu'il a réalisées entre 1852 et 1872.



Église du Val-de-Grâce, à Paris.



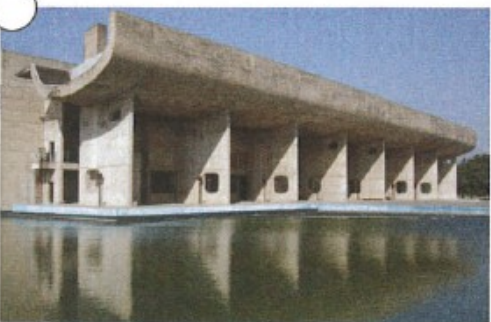
Intérieur de l'église Saint-Augustin, à Paris.



Église Notre-Dame-du-Haut, à Ronchamp.



Le Corbusier (1887-1962) est un urbaniste, architecte et peintre d'origine suisse. Il a contribué à l'émergence d'un courant moderniste international. Son nom est associé à la ville de Brasilia et à celle de Chandigarh.



Palais de l'Assemblée, à Chandigarh (Inde).



Château de Maisons-Laffitte.

Quelles solution technique retenir pour franchir un obstacle

1 Les fonctions de service d'un pont

Pour répondre à leurs besoins de déplacement toujours croissants, les hommes ont construit différents ouvrages d'art, parmi lesquels on trouve les ponts.

La fonction d'usage d'un pont est de permettre le franchissement, par le dessus, d'un obstacle (rivière, ravin, vallée). Cette fonction est complétée par des fonctions de service : gagner du temps en évitant des détours, protéger un site à haute valeur environnementale, faciliter la circulation des différents utilisateurs (piétons, véhicules, trains, bateaux).



Passerelle de la gare de Massy.



Viaduc de Millau.



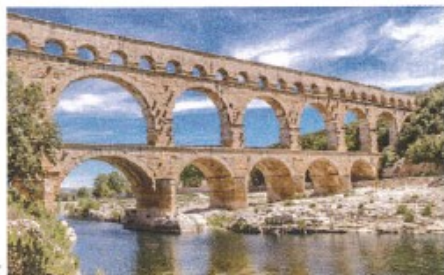
Pont-canal de Briare.

2 Le choix des solutions techniques

Pour bâtir un pont, il faut choisir les solutions techniques les mieux adaptées en respectant l'environnement géographique et climatique.

La combinaison des formes, des volumes, des matériaux et des principes de construction offre un choix varié de solutions techniques qui permettent de classer les ponts en différentes familles.

Exemples de solutions techniques :



Pont du Gard.

Les ponts à voûte(s)

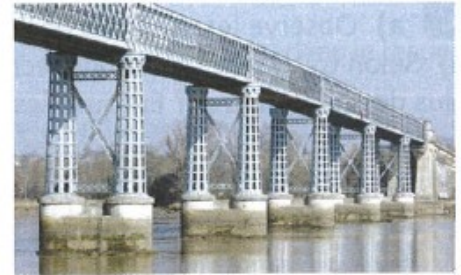
- Matériau : pierres taillées et ajustées.
- Portée : de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres.



Iron bridge.

Les ponts à arche(s)

- Matériaux : béton, métal.
- Portée : de quelques mètres à des centaines de mètres.



Pont de Cubzac.

Les ponts à treillis

- Tout matériau, mais surtout de l'acier.
- Portée : de plusieurs dizaines de mètres à plus de 100 mètres.



Golden Gate bridge.

Les ponts suspendus

- Matériaux : béton, acier et câbles en acier inoxydable.
- Portée : des centaines de mètres jusqu'à 2 000 mètres.



Pont de Normandie.

Les ponts à haubans

- Matériaux : béton, acier et câbles en acier inoxydable.
- Portée : quelques centaines de mètres à plus de 1 000 mètres.



Pont de l'île de Ré.

Les ponts à poutres

- Tout matériau, mais surtout du béton.
- Portée : de quelques mètres à plus de 2 000 mètres.

1 Complète, pour chacun des ponts ci-dessous, la fonction d'usage et la solution technique retenue en précisant le type de pont et les matériaux utilisés.

• Fonction : supporter une _____
pour permettre aux _____ de circuler.

• Solution technique : pont _____ en _____



Viaduc de Landwasser.

• Fonction : supporter une _____
pour permettre aux _____ de circuler.

• Solution technique : pont _____, pylônes en _____



Viaduc de Millau.

• Fonction : supporter une _____
pour permettre aux _____ de circuler.

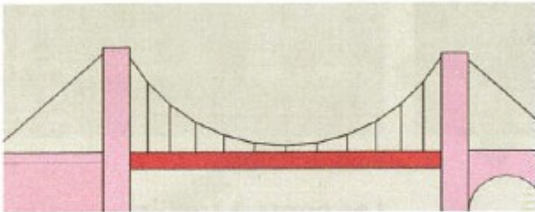
• Solution technique : pont _____ en _____



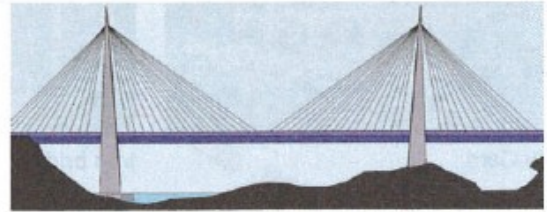
Passerelle Eiffel à Bordeaux.

2 a) Observe les schémas de pont ci-dessous et complète chaque légende.

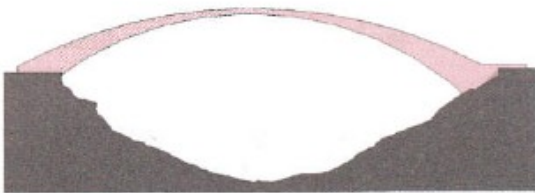
b) Selon toi, quelles solutions techniques seraient envisageables pour relier une île au continent distant de plus de 1 000 mètres ? Entoure-les, puis justifie ta réponse.



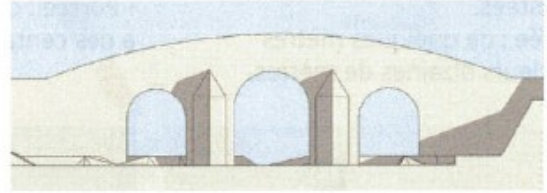
Pont _____



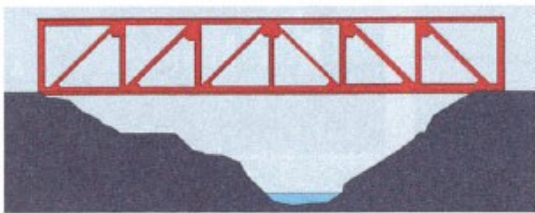
Pont _____



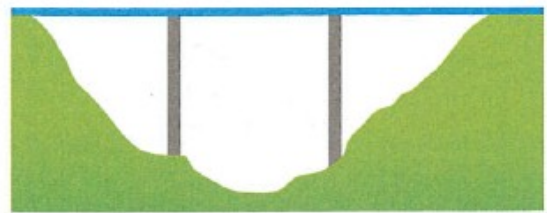
Pont _____



Pont _____



Pont _____



Pont _____

Justification

Comment associer forme, aspect et structure d'un bâtiment à un procédé de réalisation

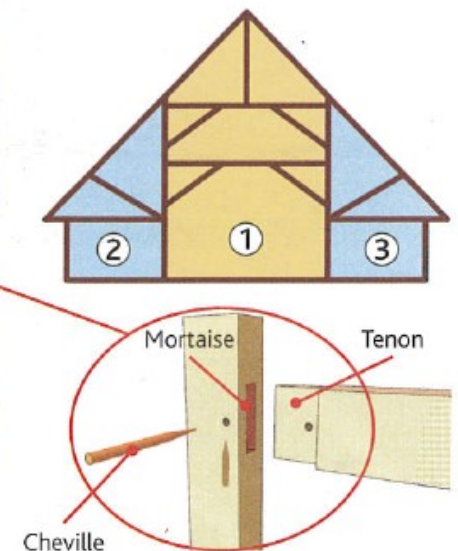
1 Les structures à réaliser et leur principal procédé de fabrication

Le choix du procédé de fabrication dépend des formes, des surfaces et de l'aspect de la structure à réaliser. À chaque type de construction correspond un procédé :

- assemblage d'éléments préfabriqués, sur le chantier, dans l'usine ou dans l'atelier;
- coulage de matériaux tel que le béton;
- empilage de blocs taillés sur mesure, généralement sur le chantier;
- tension de câbles et de toiles à partir de mâts.

2 Deux formes, deux structures identifiables

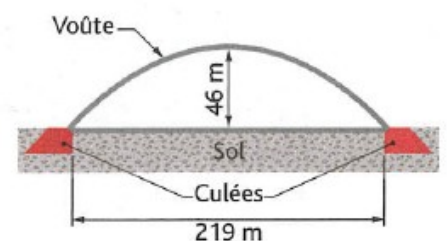
a) Les halles du Faouet en Morbihan



Ces halles, réalisées au début du XVI^e siècle, sont construites en chêne avec une toiture en ardoises.

La charpente est « taillée » sur place et assemblée selon le principe « tenons et mortaises » maintenus par des chevilles. La portée d'une telle charpente dépend de la longueur des fûts des arbres disponibles. Pour couvrir la surface, il faut recourir ici à trois nefs (une large nef ① et deux nefs latérales plus petites ② et ③) avec des poteaux intermédiaires. À cette époque, on retrouve cette charpente traditionnelle dans tous les bâtiments civils et privés. Elle correspond au procédé de fabrication par **assemblage d'éléments préfabriqués**.

b) Le CNIT (Centre des Nouvelles Industries et Technologies), quartier de la Défense, Paris



Construite entre 1956 et 1958, cette structure représente une prouesse extraordinaire pour l'époque. Elle se compose d'une voûte à base triangulaire auto-portante en béton armé de 22 500 m², d'une portée de 219 m sans intermédiaire et de 46 m de hauteur en son centre. Cette voûte repose sur trois culées de béton de 84 t chacune, enfouies dans le sol et reliées entre elles par 44 câbles d'acier. Cette voûte, de seulement 6 cm d'épaisseur, fut coulée sur place sur un échafaudage constitué de milliers de tubes métalliques.

Le procédé de fabrication correspond au **coulage de matériaux tel que le béton**.

a) Voici ci-dessous six structures destinées à couvrir une grande surface.

Inscris la lettre correspondante à chaque document.

(A) Charpente en bois

(C) Structure en béton armé

(E) Voûte en pierres

(B) Charpente métallique

(D) Charpente en lamellé-collé

(F) Structure tendue

b) Indique sous chaque dessin le procédé de fabrication utilisé (recopie seulement la partie soulignée).

• Assemblage d'éléments préfabriqués (sur le chantier, dans l'usine ou dans l'atelier).

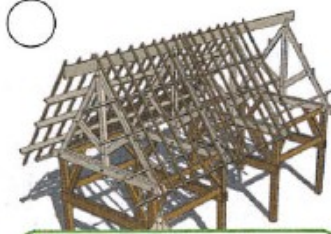
• Empilage de blocs taillés sur mesure, généralement sur le chantier.

• Coulage de matériaux tel que le béton.

• Tension de câbles et de toiles à partir de mâts.



Hangar, à Bâle, 1995.

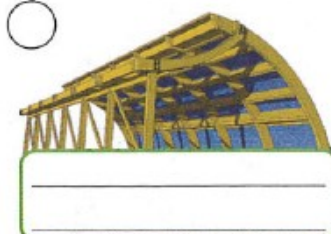




Halles, à Royan, 1957.

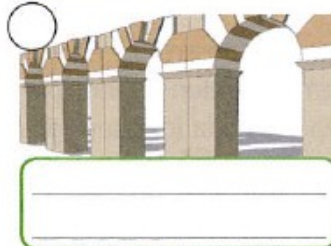


Marché du Boulingrin, à Reims, 1927.





Halles de Baltard, Paris, fin XIX^e s.

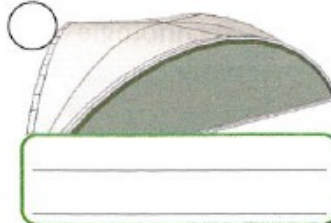




Marché couvert de Marly, à Saint-Hilaire-du-Harcouët, XX^e s.



Halles de Questembert, en Bretagne, XIV^e s.

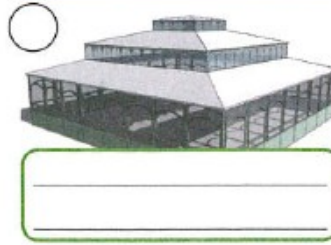




Anciennes Halles aux draps, à Cracovie, XVII^e s.

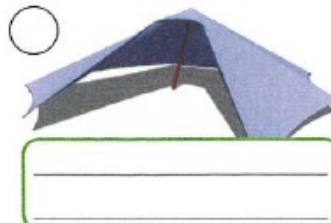


Terminal d'aéroport, à Denver, 1995.





Kiosque, à Cassel, 1955.



Quelles sont les contraintes liés aux procédés de construction

1 Le choix d'un procédé de construction

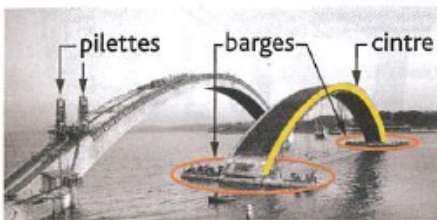
Un ouvrage peut être réalisé de multiples façons. Le choix du procédé dépend de certains critères :

- le type de structure (construction en masse, ossature, coulage...);
- les matériaux utilisés, leur mise en oeuvre et leur disponibilité;
- les moyens (financiers, humains et techniques);
- les délais;
- les contraintes (environnementales, climatiques...);
- l'esthétisme de l'ouvrage.

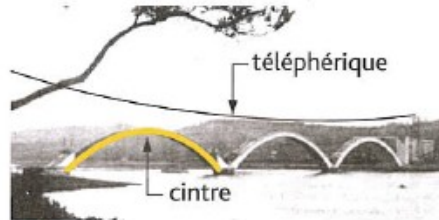
2 Deux ponts à arches en béton, deux procédés de construction

a) Le pont Albert-Loupe d'Eugène Freyssinet à Plougastel (1925-1930)

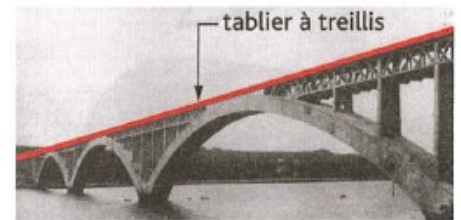
Trois arches successives en béton sont coulées sur un cintre placé sur des barges (radeaux). Les « pieds » de ces barges reposent sur le fond de la rivière le temps de couler l'arche. Les poteaux et le tablier en béton sont coulés après les arches. Un téléphérique est installé entre les rives pour l'acheminement des matériaux au milieu de la rivière.



1 La première arche est coulée et durcie (4 à 6 semaines), le cintre est déplacé pour s'installer à l'emplacement de la 2^e arche. On aperçoit la naissance des premières pilettes sur l'arche construite.



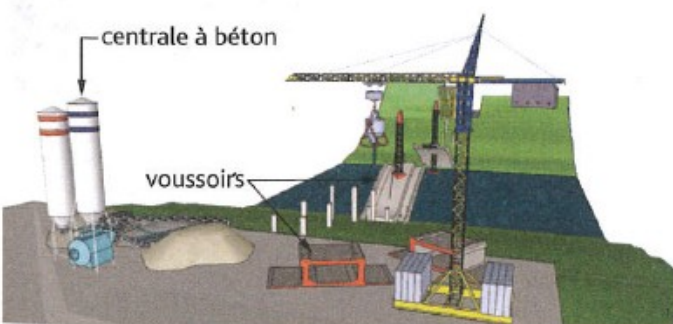
2 Deux arches sont construites, le cintre est en place pour couler la dernière. Les piles sont construites sur la rive gauche.



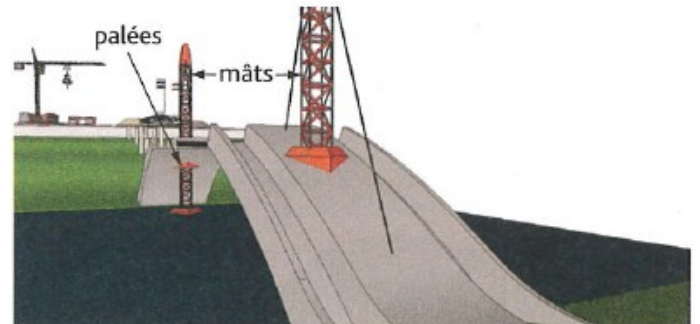
3 Le pont est terminé; son tablier à treillis en béton peut accueillir la route au-dessus et une voie de chemin de fer en dessous.

b) Le pont du Morbihan à La Roche-Bernard (1993-1995)

Ce pont à arche unique est réalisé par l'adjonction successive de voussoirs préfabriqués dans une centrale à béton installée sur le chantier. Pour maintenir en équilibre les 54 voussoirs (2 x 27) de 100 t chacun surplombant la rivière, on installe des palées provisoires maintenues à un mât par des câbles. On peut alors couler la clé de voûte. Les piles des rives et les pilettes du pont étant construites, le tablier en modules d'acier (réalisés en atelier et assemblés sur le chantier) est « lancé » (ou poussé) de la rive droite vers la rive gauche.



1 Vue générale du chantier avec, au premier plan, la fabrication des voussoirs et la centrale à béton.



2 Disposition des palées au fond de la rivière et des mâts d'où partent les câbles retenant les premiers voussoirs.



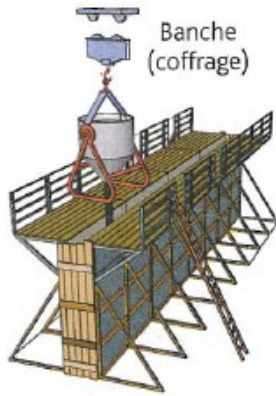
3 Le pont est terminé.

a) Associe à chaque ouvrage ci-dessous les matériaux qui ont servi à sa construction.

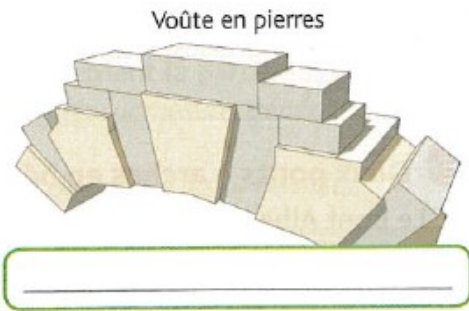
b) Écris sous chacun d'eux à quel type de procédé de construction il se rapporte :

ossature – en masse – coulage.

1

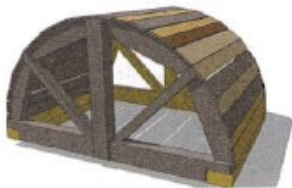


Banche (coffrage)



Voûte en pierres

2

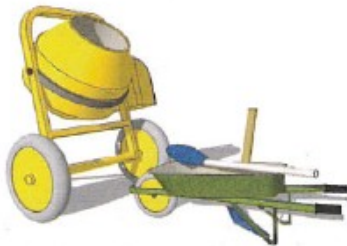


Petit cintre en bois

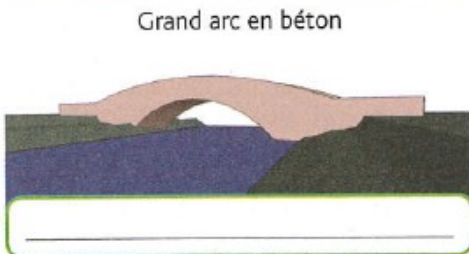


Poutre treillis en acier

3

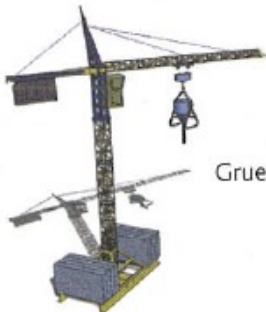


Bétonnière et outils divers

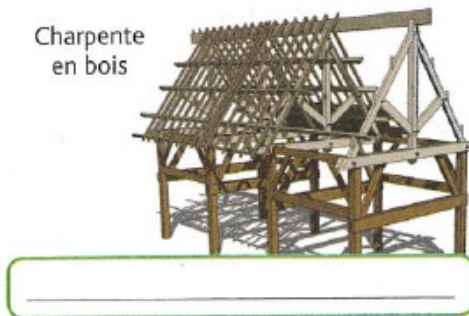


Grand arc en béton

4

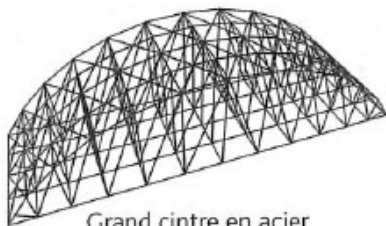


Grue

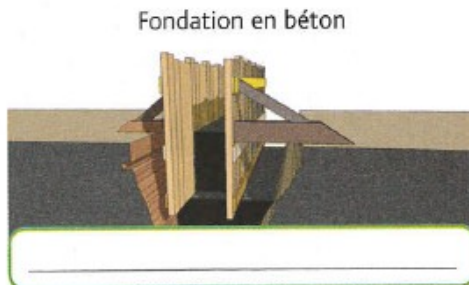


Charpente en bois

5



Grand cintre en acier

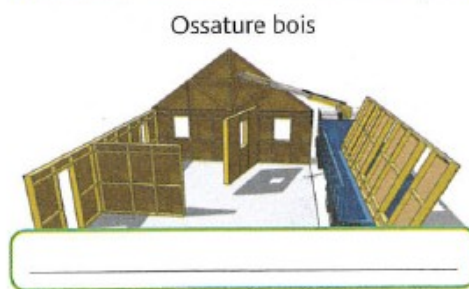


Fondation en béton

6



Chèvre



Ossature bois