

Date :/...../.....	Comment réaliser la maquette d'un pont	Prénom :
Classe :		Nom :

1 Le croquis et les dessins techniques

Avant de réaliser une maquette, il faut :

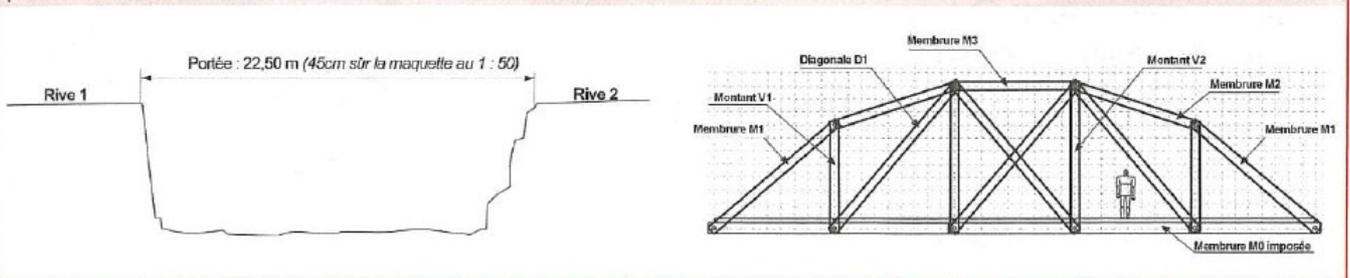
- tracer un croquis de la future construction;
- relever avec précision les dimensions réelles sur le terrain et les inscrire sur ce croquis.

Le croquis permet d'étudier et de réfléchir au projet. Il peut être utile de tracer un ou plusieurs dessins techniques nécessaires à l'exécution de la construction : vue en plan, vue en coupe... Ces dessins sont réalisés selon une échelle donnée qui traduit le rapport entre les dimensions du dessin et les dimensions de l'objet réel.

Exemple : pont treillis de la Société A4 Technologie

Cahier des charges

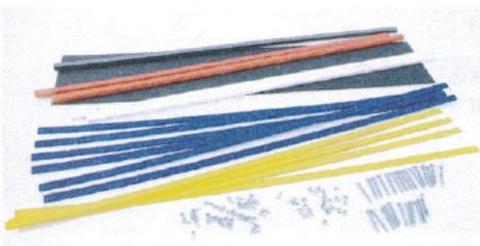
- Concevoir un pont à ossature treillis (système triangulé) d'une portée de 22,5 m pour offrir un passage entre les deux rives. Un plan et maquette au 1/50 sont demandés.
- La maquette sera réalisée en PVC expansé à partir d'un lot de baguettes, de vis et d'une plaque de PVC de 500 x 90 x 3 mm pour la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



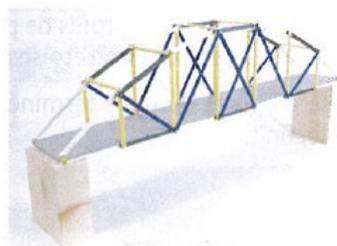
2 La maquette physique

Étape de réalisation	Matériaux	Matériel	Équipements de sécurité
Traçage à l'échelle des différents éléments sur les matériaux choisis.	Carton, papier, matière plastique, bois.	Réglet, crayon à papier, pointe à tracer.	—
Découpe manuelle ou par commande numérique des différents éléments.	Carton, papier, matière plastique, bois.	Ciseaux, cutter, plaque de coupe, outils, machines à commande numérique.	Gants, lunettes.
Montage dans l'ordre chronologique des éléments et assemblage.	Colle, ruban adhésif.	Petites pinces, serre-joints.	Gants, lunettes.
Finitions : peinture, vernissage et ajout d'éléments de décor.	Peinture, vernis.	Pinceaux, brosses.	Blouse, gants, lunettes.

Matériel

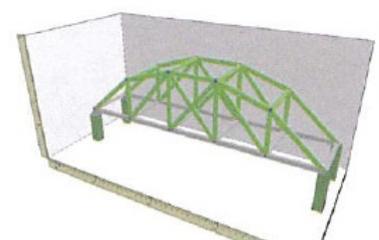


Deux exemples de maquette



3 La maquette numérique

La réalisation d'une maquette numérique avec un logiciel de conception assistée par ordinateur (exemple ci-contre réalisé avec MS3D) est devenue incontournable. En effet, elle permet de placer la construction en 3D dans son environnement, de l'observer sous tous ses angles et de faire des simulations.



Tu vas réaliser la maquette d'un pont qui doit franchir un espace de 35 m d'un seul tenant ou avec quelques points d'appuis intermédiaires. Pour cela, tu disposes :

a) d'un socle, réalisé à l'échelle 1/100, qui représente les deux rives d'une vallée;

b) de divers matériaux :

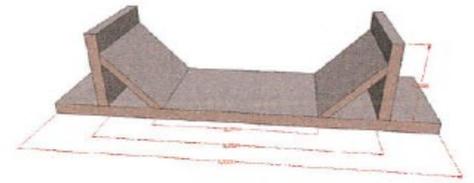
- barres d'acier cuivré type « soudocouvre » 12/10 de 1 mm (1)
- baguettes rondes en hêtre de 2 mm, type pic à brochette (2)
- plaquettes type bâtonnet d'esquimaux (3)
- papiers et cartons

c) d'outils :

- sécateur de jardinier pour le bois (4)
- tenaille russe, cisaille (5)
- ciseaux, cutter rotatif (6)
- outils de mesure et de traçage (7)
- fer à souder (8)

d) de produits d'assemblage :

- colle à bois (9)
- brasure d'étain (10)

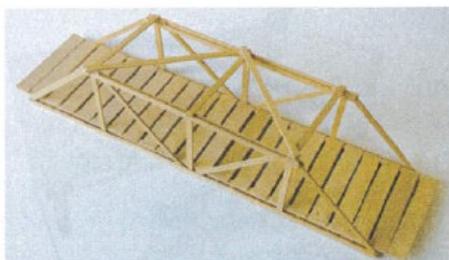


1 Indique le numéro des outils et des matériaux correspondant aux images.

2 Colle dans la colonne du tableau ci-dessous les photos ou dessins des étapes de ton travail.

Collage	<p>En fonction des matériaux et de l'outillage disponibles, tu choisiras un système constructif, puis tu suivras les étapes suivantes :</p> <p>1 Traçage du profil de pont choisi à l'échelle 1/100.</p>	<p>Exemple</p>
Collage	<p>2 Découpe des pièces nécessaires, aux bonnes longueurs d'après les dessins, puis découpe du tablier en carton.</p> <p>3 Assemblage des éléments directement sur les dessins de profil par collage ou brasage.</p>	<p>Exemple</p>
Collage	<p>4 Nettoyage des deux profils de pont et assemblage par des entretoises.</p> <p>5 Mise en place du pont terminé sur le socle, finitions.</p>	<p>Exemple</p>

D'autres solutions sont possibles avec d'autres matériaux.



Comment justifier des antériorités des opérations de fabrication ou d'assemblage

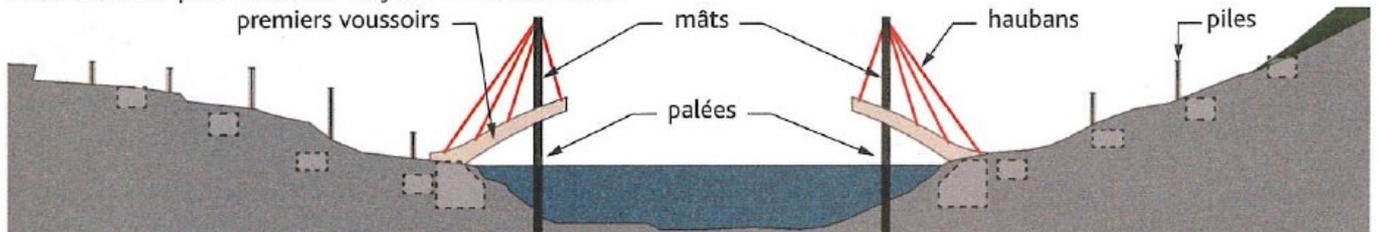
La construction d'un bâtiment s'organise selon un ordre défini avant le démarrage du chantier. En effet, certaines opérations peuvent se dérouler en même temps sur le chantier et dans l'atelier (préfabrication de pièces qui seront assemblées plus tard sur le site), alors que certaines d'entre elles ne peuvent être réalisées que si d'autres l'ont été au préalable. Le bon déroulement du chantier et le respect de la date d'achèvement des travaux dépendent d'une bonne organisation. Cette dernière est assurée par la prise en compte des antériorités des opérations de fabrication ou d'assemblage.

Exemple : le pont du Morbihan est un pont en arc de 376 mètres de longueur qui enjambe la Vilaine. Son exécution n'a duré qu'un peu plus de deux ans grâce à des techniques de construction maintenant éprouvées et une rigoureuse organisation du chantier.

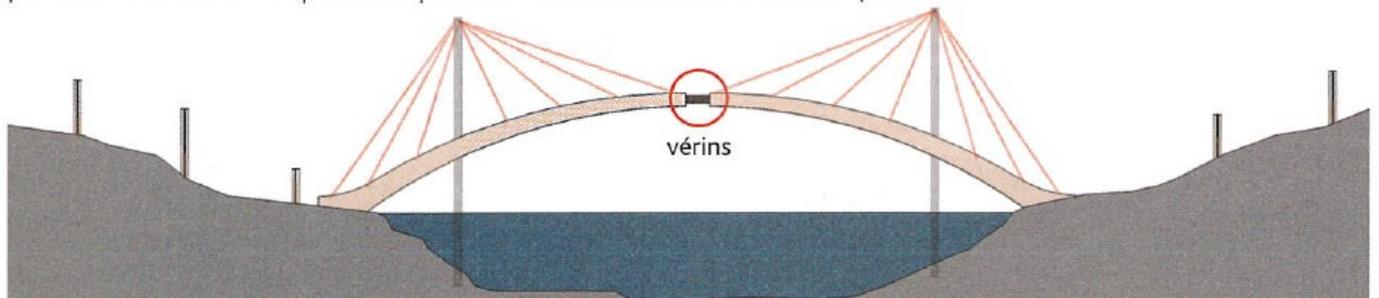
Chronologie du chantier du pont du Morbihan



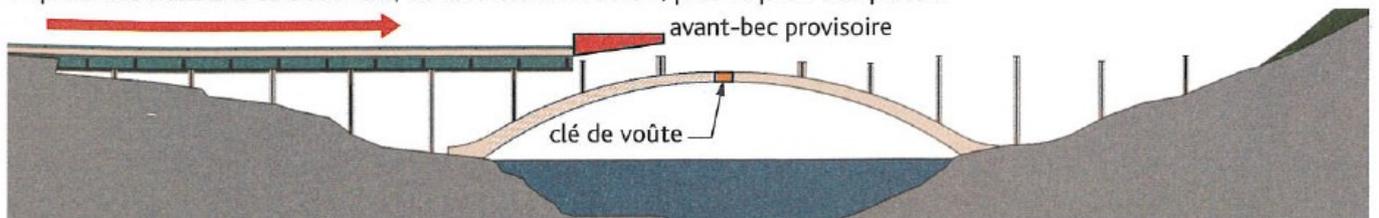
Mars – Septembre 1993 : Coulage des culées en béton qui serviront d'appui pour l'arc et début des fondations des piles sur les deux rives. Fabrication des 55 voussoirs (éléments de l'arche : 2 x 27 et une clé de voûte) qui seront assemblés sur place comme un jeu de construction.



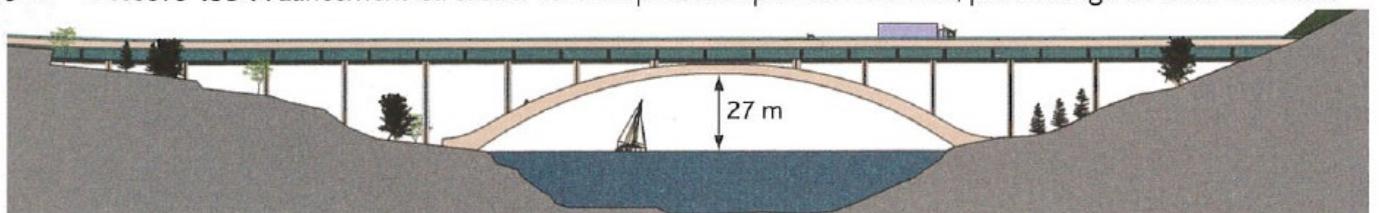
Octobre 1993 – Avril 1994 : Installation des palées (piles provisoires) au fond de la rivière et des mâts de haubannage pour soutenir la mise en place des premiers voussoirs. Construction des piles.



Mai 1994 : Mise en place des derniers voussoirs et des vérins de soutien. La clé de voûte sera coulée ultérieurement. Dépose des haubans et des mâts, consolidation de l'arc, puis dépose des palées.



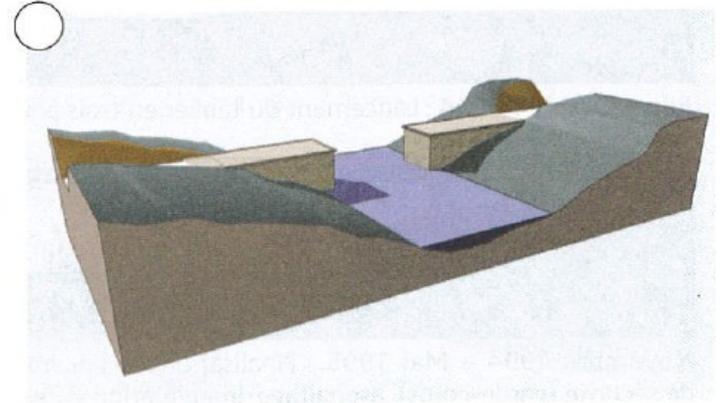
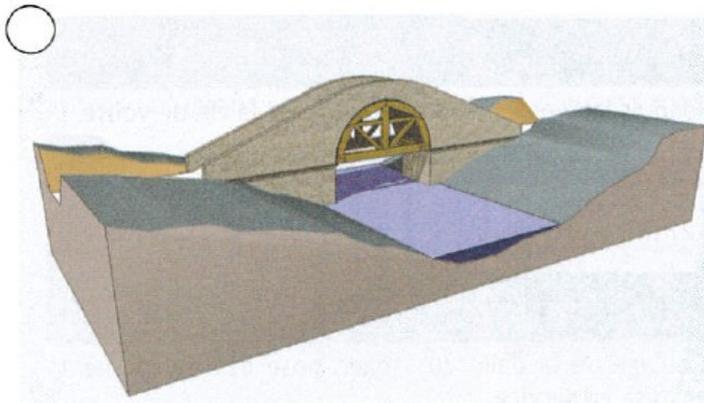
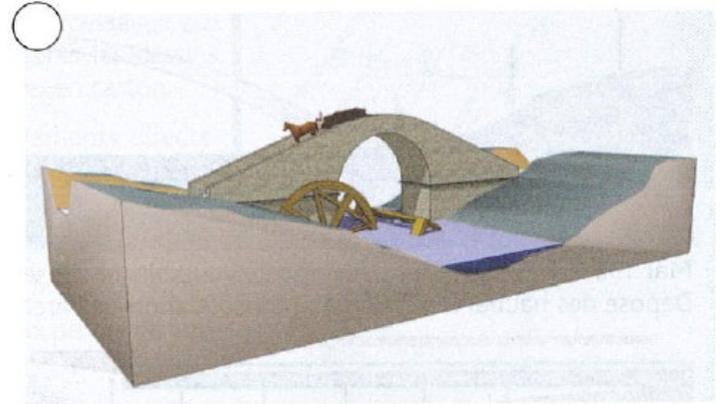
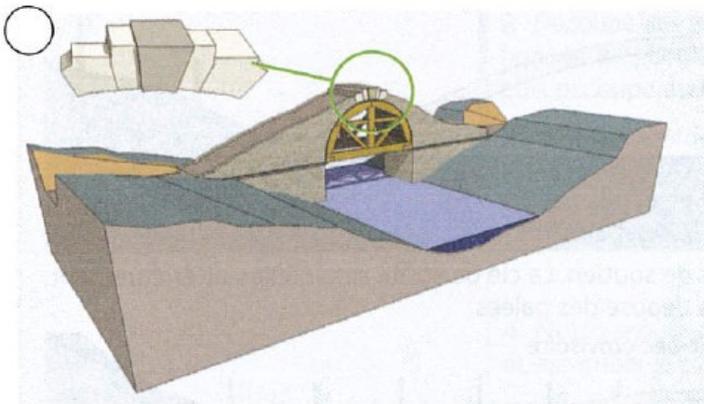
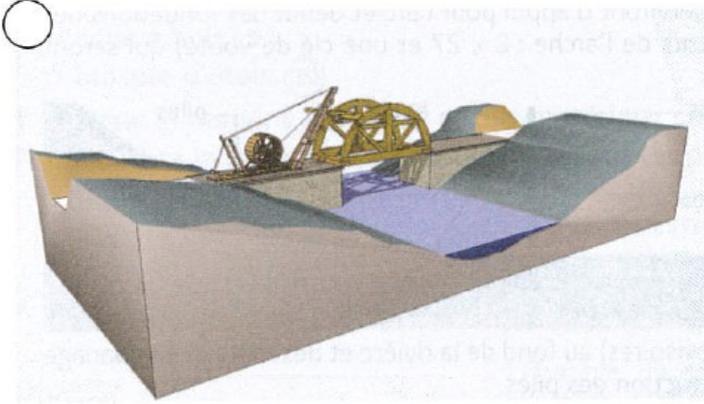
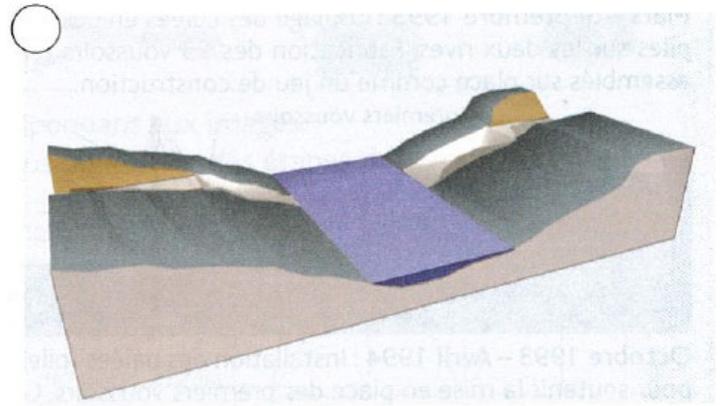
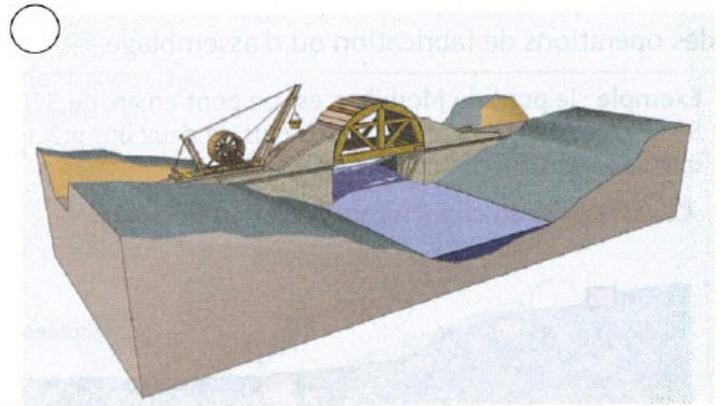
Juin – Octobre 1994 : Lancement du tablier en trois phases depuis la rive droite, puis coulage de la clé de voûte.



Novembre 1994 – Mai 1995 : Finalisation de l'ouvrage. Coulage de la dalle du tablier, pose des équipements de sécurité (garde-corps), asphaltage. Inauguration du pont et mise en service.

Retrouve, parmi la liste des différentes étapes de la construction de ce pont à voûte, celle qui correspond à chaque dessin.

- A Terrassement des abords.
- B Construction des culées.
- C Fabrication du cintre pour la voûte.
- D Mise en place des premiers voussoirs.
- E Ajustement des derniers voussoirs et mise en place de la clé de voûte.
- F Construction du parapet de sécurité et dallage de la chaussée.
- G Suppression du cintre et mise en service du pont.



Comment situer son action sur un planning de construction

1 Les étapes d'une construction

Il est important d'organiser les différentes opérations d'un chantier afin d'en connaître sa durée. Pour cela, on utilise un **planning**. Ce document se présente sous la forme d'un tableau qui donne la durée de chaque phase de réalisation. Chaque entrepreneur officiant sur le chantier peut ainsi prévoir ses interventions, organiser ses équipes et anticiper ses besoins en hommes et en matériels.

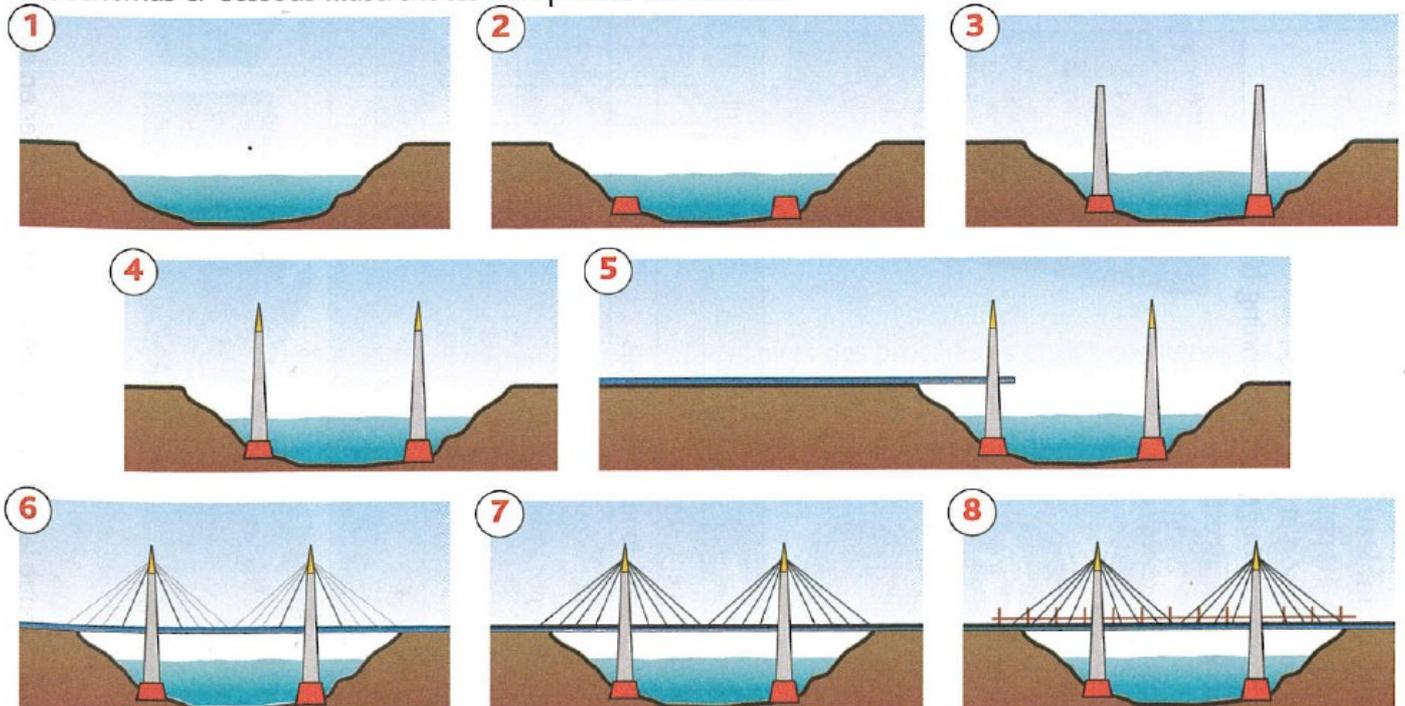
Le chantier se déroule selon un calendrier très précis. On ajoute toujours quelques semaines à la date de fin prévue, car il faut prévoir les impondérables : intempéries, maladies, accidents du travail, retards des fournisseurs...

2 Le planning de construction d'un pont à haubans

Le tableau ci-dessous présente les différentes phases du chantier programmées dans le temps.

Phase	Trimestre	Année 1				Année 2			
		1 ^{er}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	1 ^{er}	2 ^e	3 ^e	4 ^e
1 Terrassement		■	■	■					
2 Coulage des fondations			■	■					
3 Coulage des pylônes en béton				■	■				
4 Préfabrication et pose des têtes de pylônes en acier			■	■	■				
5 Préfabrication puis lancement du tablier		■	■		■	■	■		
6 Mise en place des haubans							■	■	
7 Coulage du béton sur le tablier								■	■
8 Équipements du tablier : asphalte, garde-corps, éclairage...								■	■

Les schémas ci-dessous illustrent les huit phases du chantier.

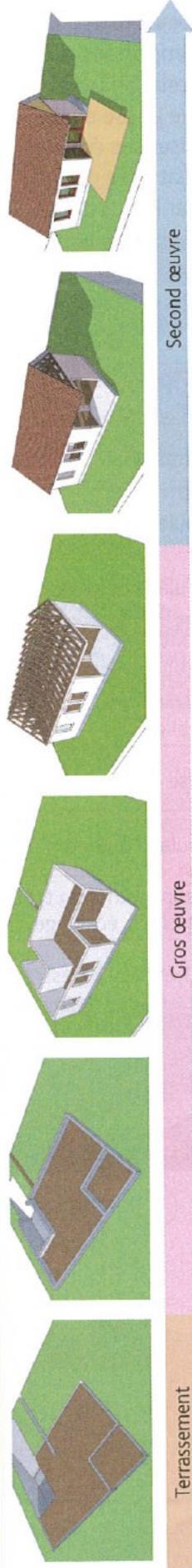


1 Le tableau représente les différentes étapes de la construction d'une maison et leur durée. Colorie en rouge sur le planning les périodes concernées.

1. Voirie et réseaux divers.

Opération du chantier	Début des opérations	Durée en semaines
Terrassement et VRD ¹	1 ^{er} avril Reprise : après la fin de la plomberie	2 2
Maçonnerie, fondations et murs	Après le terrassement	10
Charpente et couverture	1 semaine avant la fin de la maçonnerie	3
Menuiseries extérieures	1 semaine avant la fin de la couverture	2
Plomberie et chauffage	8 semaines après le début du chantier Reprise : 8 semaines après la fin de la maçonnerie	3 5
Menuiserie intérieure, cloisons et plâtrerie	3 semaines après la fin de la maçonnerie	5
Électricité	Câblage	2
	Encastrement	2
	Appareillages	1
Revêtements sols et murs	Après la 2 ^e étape de l'électricité Reprise : après la pose des appareillages	4 2

Opération	Mois	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Terrassement et VRD										
Maçonnerie, fondations et murs										
Charpente et couverture										
Menuiseries extérieures										
Menuiserie intérieure, cloisons et plâtrerie										
Plomberie et chauffage										
Électricité										
Revêtements sols et murs										

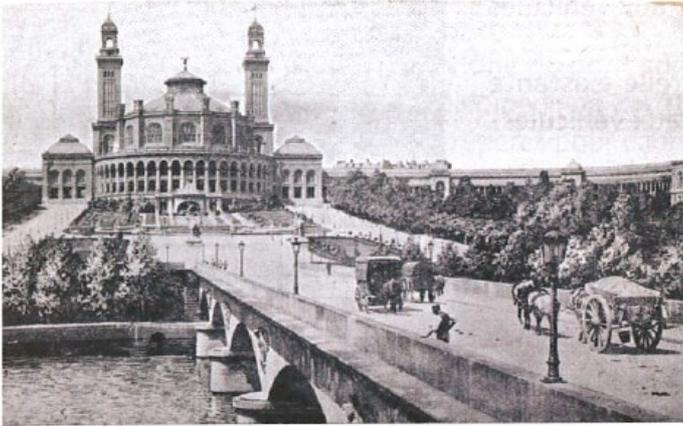


2 Donne la date prévue de la fin du chantier en prévoyant 2 semaines d'impondérables.

Pourquoi et comment modifier tout ou partie d'un ouvrage d'art

1 Les raisons de l'évolution d'un ouvrage d'art

On modifie un objet technique pour l'adapter à un nouveau besoin. Par exemple, on est parfois amené à modifier un pont pour l'adapter à l'augmentation ou à la diversification de sa fréquentation.



Élargissement du pont d'Iéna, à Paris, pour répondre à l'affluence des visiteurs des Expositions universelles de 1878 et 1889.



Ajout d'une voie ferrée et élargissement du pont de Bercy en 1904. Nouvel élargissement en 1986.

2 Les étapes du projet de modification

Les modifications d'un pont font l'objet de nombreuses réflexions.

a) On commence par étudier la nature du lieu d'implantation : géologique, topographique, sismique, écologique, climatique...

On détermine ensuite les contraintes techniques, environnementales et esthétiques dont il va falloir tenir compte.

b) On peut alors passer à l'élaboration du projet.

- On choisit les solutions techniques (forme de la structure, matériaux et principes techniques) dans le respect des fonctions et des contraintes.

- On réalise les plans et les maquettes destinés à montrer le futur ouvrage ou à lui apporter des rectificatifs.

- On teste la maquette du projet (simulation en soufflerie, banc sismique...).

c) On réalise les travaux, depuis les fondations jusqu'aux finitions.

d) On contrôle l'ouvrage : résistances aux efforts (charges, vents, changements de température...).

e) Enfin, on utilise et entretient l'ouvrage.

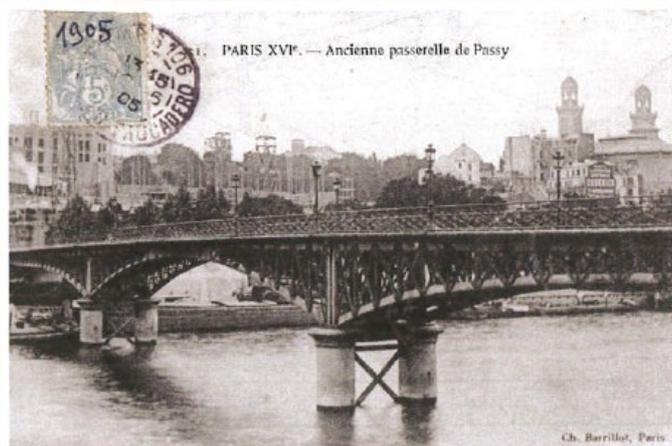
Exemple : le pont de Bir-Hakeim, à Paris.

La passerelle piétonne de Passy a été construite pour l'Exposition universelle de 1878.

Elle a été remplacée par un ouvrage associant une voie ferrée et une voie routière pour l'Exposition universelle de 1900 : le viaduc de Passy.

Ce dernier fut rebaptisé pont Bir-Hakeim en 1949.

Construit en acier, ce pont en arcs mesure 237 m de long et 24,7 m de large.



Lis attentivement la situation-problème suivante.

Un pont de singe (passerelle) situé dans un parc naturel permet aux piétons de traverser une rivière. Son instabilité et sa construction (tablier peu épais, faible largeur) interdisent l'accès aux vélos et aux véhicules des gardes-forestiers.



L'administration du parc décide de remplacer la passerelle existante par une nouvelle construction plus stable et accessible aux véhicules.

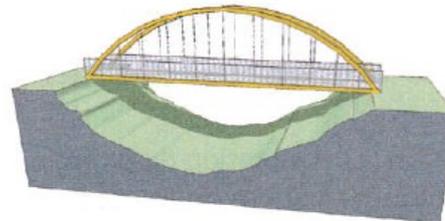
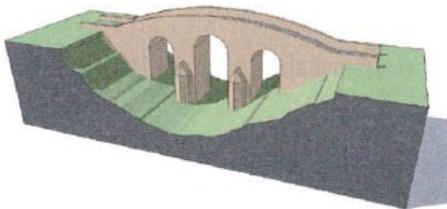
a) Précise la fonction d'usage de cette future passerelle et complète le tableau ci-dessous.

Fonction d'usage : permettre aux _____

Type de contrainte	Contrainte à respecter
1 Environnementale	_____
2 Technique	_____
3 Esthétique	_____

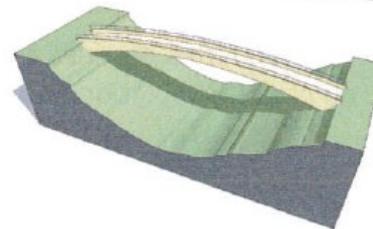
b) Entoure les deux solutions techniques qui respectent le mieux les contraintes définies ci-dessus.

Passerelle à arcs en pierre.



Arc en bois lamellé-collé préfabriqué à tablier suspendu.

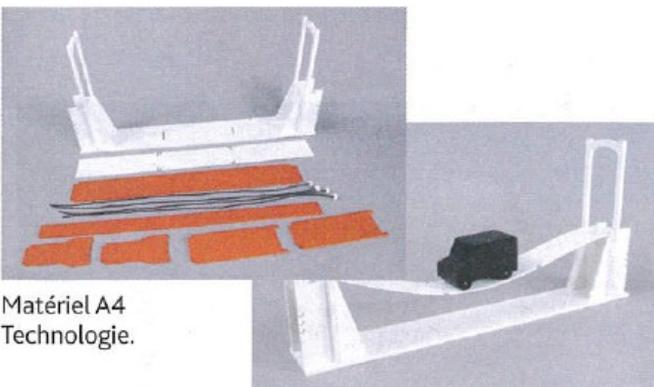
Passerelle haubanée, à tablier léger.



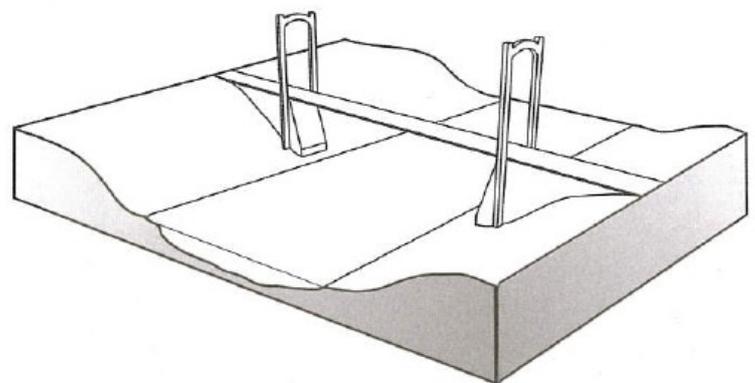
Arc en béton coulé sur place.

c) À partir de la maquette et des éléments distribués, teste différentes solutions techniques assurant la stabilité du tablier de la passerelle.

Propose une solution technique en complétant la maquette intégrée au site naturel. Justifie ton choix.



Matériel A4 Technologie.



Justification

Le pont _____
