# **Les ponts :** Une opportunité pour la motivation ?

A la fois œuvres d'arts et défis technologiques, les ponts ne servent pas seulement à franchir des obstacles.

Si une des ambitions de la technologie est d'attirer les élèves vers les sciences, les techniques et les études ou les carrières qui en découlent, c'est bien ce type d'objet d'étude qui peut désormais y contribuer. De l'antiquité à nos jours, du pont du Gard au pont de Millau, ces objets technologiques conjuguent à la fois les ambitions de l'homme mais également sa maîtrise des techniques à des époques données.

Toujours plus grands, toujours plus hauts, toujours plus beaux, alors **Pourquoi ne s'effondrent-ils pas ?**

Par ce simple centre d'intérêt il est maintenant possible de conduire les élèves à analyser des prouesses techniques mais aussi l'esthétique de ces ouvrages qui ne les laissent pas indifférents et peuvent ainsi susciter de l'intérêt pour la technologie.

Parmi l'ensemble de connaissances mises en œuvre dans l'étude de ces objets on peut souligner deux types de connaissances essentielles et clairement identifiées dans nos programmes et qu'il est relativement facile, compte tenu des ressources désormais disponibles, de traiter simplement :

**Les solutions techniques, et les matériaux.**

On peut amener les élèves à comprendre que, par des techniques d'échafaudages et de mesures, la simple pierre taillée peut devenir succession d'arches qui défient le temps.

*Photo : Nicolas Janberg http://fr.structurae.de*

Par des techniques de mise en œuvre de matériaux, de calculs de structures, de simulations, l'acier et le béton dressent un voile aérien capable de résister aux plus fortes contraintes du passage d'une autoroute ou de conditions climatiques extrêmes. Prouesse technique mais aussi artistique qui conduit l'architecte, l'ingénieur, le technicien à concevoir l'incurvation de l'ouvrage simplement pour que le simple usager puisse en apprécier l'esthétique en passant dessus.

*Photo : Jacques Mossot http://fr.structurae.de*

Là où le challenge s'avérait impossible, la simple maitrise des matériaux et des solutions techniques issues de l'intelligence humaine a toujours permis de relever ces défis et d'aboutir aux plus grandes réalisations.

C'est donc bien à partir de bases d'apprentissage simples que ces réalisations sont élaborées : voutes, structure suspendues, haubans, treillis, poutres... N'est il pas plus facile de comprendre le pont de Millau que le iPhone ?

Si on ne peut amener un élève de 5° à comprendre et maîtriser dans le détail les choix techniques, l'analyse globale de ces ouvrages doit éveiller sa curiosité. On peut ainsi lui montrer que ce qu'il apprend a donc un sens. Le spectaculaire n'est finalement peut être dû qu'à l'échelle, les principes de base sont à leur portée.

Parions que l'étude de ces ouvrages suscitera chez ces jeunes élèves l'envie d'être acteurs des futurs défis technologiques .

Jean-Pierre Salvidant
Collège La Croix des Sarrasins - Auxonne

## Un centre d'intérêt en 5ème : Comment sont construits les bâtiments et ouvrages autour du collège ?

Pour commencer l'année scolaire en 5ème sur le thème de l'habitat et ouvrages, nous partons du centre d'intérêt présenté dans le document "Ressources pour faire la classe" qui accompagne les nouveaux programmes.

Toucy est une ville qui a une histoire avec par exemple l'église fortifiée du XVIème siècle flanquée de deux tours du XIIème siècle, les maisons caractéristiques (hotels particuliers, maisons à colombage du Xvème), et des particularités comme l'utilisation du grès ferrugineux, du calcaire et de l'ocre extraits en Puisaye-Forterre, de la brique fabriquée aussi en Puisaye.

Ce parcours permet de faire (re)découvrir la ville et ses caractéristiques aux élèves et d'introduire cette année de technologie 5ème.

Pour introduire la séquence, nous posons les questions suivantes :
- Ou vivons-nous ? Qu'allons-nous trouver comme bâtiments ? A quoi servent-ils ? Quels sont les matériaux utilisés ?

Dans un premier temps, les élèves émettent des hypothèses que nous allons vérifier en parcourant la ville pendant une heure et demi. Les élèves ont un tableau vierge pour répondre aux questions suivantes : lieu et adresse, description du style (époque, nombre d'étages, couleur, toit, ouvertures, ...), fonction, matériaux. Les élèves prennent des photographies des différents bâtiments et ouvrages rencontrés.

Si la visite ne peut se faire, une visite virtuelle peut être réalisée avec une présentation informatique de la visite de la ville.

De retour en classe, les élèves complètent sur informatique et insèrent les photographies sur un document préalablement formaté par le professeur et distribué par l'intermédiaire du réseau.

Les élèves ont à leur disposition un document ressources "Pays de Puisaye-Forterre, architecture paysage urbanisme couleur, protéger valoriser créer aménager" (*) édité par le Comité de Développement de Puisaye Forterre et présentant l'architecture, l'urbanisme, le paysage et les matériaux du pays sous forme de fiches.

(*) *réalisation du guide : agence KARGO*

Une synthèse des travaux est réalisée en fin de séquence.

Les compétences évaluées lors de cette séquence :

1-1 Identifier des fonctions assurées par un objet technique. (1) - *Fonction*

1-3 Comparer, sur différents objets techniques, les solutions techniques retenues pour répondre à une même fonction de service. (1) - *Solutions techniques*

4-2 Repérer sur une famille d'objets techniques, l'évolution des principes techniques ou des choix artistiques. (1) - *Évolution des styles*

5-2 Identifier les principes de base de l'organisation et du fonctionnement d'un réseau. (2) *Organisation fonctionnelle des réseaux*

2-4 Identifier l'origine des matières premières et leur disponibilité. (1) - *Origine et disponibilité*

L'évaluation est réalisée sur poste informatique avec le logiciel Didapages et mise en ligne sur le réseau d'établissement.

Jean-Michel Defaut et Laurence Gressien
Collège Pierre Larousse - Toucy

# Centre d'intérêt en 5ème : Comment réaliser la maquette d'une maison pour un bâtisseur ?

Ce centre d'intérêt est découpé en 3 séquences. Au préalable, une séquence a permis d'introduire des notions sur les différentes parties élémentaires d'une maison (fondation, murs, ouvertures et toiture) à travers l'étude des fonctions et solutions techniques de l'approche "Analyse et conception".

**Séquence 1: Préparer la réalisation**

Durée : quatre séances

Connaissances : échelle, prototype et maquette, antériorité et ordonnancement.

**- Séance 1-2 : Echelle, maquette et prototype**

Un diaporama présente le pavillon dont la maquette est à réaliser. Il montre les différentes façades et le plan coté des murs extérieurs.

Les élèves redessinent rapidement le plan sur leur feuille de travail avec les cotes des murs et doivent trouver l'échelle la plus adaptée (1/2, 1/5,1/10, 1/20, 1/50…) pour réaliser une maquette qui tienne sur leur table de 120x80.

Ils listent les différents éléments qui constitueront la maquette et proposent des matériaux pour les façades, fenêtres, porte d'entrée, porte de garage, toiture (seule la charpente sera réalisée).

La notion d'échelle nécessite des travaux complémentaires, travaux réalisés à partir du dossier technique de la maquette afin de familiariser les élèves avec les plans.

**- Séance 2-3 : Antériorité et ordonnancement**

A partir des différents éléments représentés, les élèves doivent ordonner les étapes de fabrication de la maquette en tenant compte des contraintes d'antériorités.

**Séquence 2 : réalisation de la maquette.**

Durée : 6 séances

Connaissances : contraintes liées aux procédés de fabrication, de contrôle et de validation.

Organisation : Le groupe de 18 à 22 élèves est réparti en six îlots. Trois îlots fabriquent la moitié de la maquette pendant que les trois autres travaillent sur les différentes étapes de fabrication planification.

La maquette est réalisée en bois pour les murs, en PVC pour les fenêtres et barres de balsa pour la charpente.

Les pignons (nécessaires pour assembler la charpente), les support des murs et les portes sont fabriqués par le professeur mais peuvent être fabriqués par les élèves en fonction du temps et de la disponibilité des machines.

**Séance 3a- 4a pour 3 ilots ABC : contraintes liées aux procédés de fabrication, de contrôle et de validation**

- Gr. A : charpente

> Découpe des poutres, chevrons et liteaux (scie à onglet, mètre, réglet 500mm) après avoir déterminé les quantités et les dimensions à partir du plan de charpente.

> Collage des chevrons et liteaux (pistolet à colle, réglet 500mm) après avoir tracé l'emplacement de l'assemblage des chevrons sur les poutres avec le plan de charpente. Une maquette est mise à la disposition des élèves pour placer les poutres sur les pignons.

Gr. B : façades

> Découpe des façades (scie circulaire, réglet 500mm) après avoir tracé les axes de coupe sur la planche de bois à partir des dessins des façades

> Usinage des ouvertures (Fraiseuse)

Gr. C : fenêtres

> Usinage des fenêtres (fraiseuse) et contrôle au calibre à coulisse numérique

> Découpe des vitres (scie circulaire) et assemblage avec les cadres

| Ilot | Séance 1-2 (avec rotation des îlots) | Séance 3-4 (avec rotation des îlots) | Séance 5 (classe entière) |
|---|---|---|---|
| A | **Découpes des murs (2 par groupe) :** Tracer les axes de coupe sur la planche de bois avec les dessins des façades. Réaliser les coupes en utilisant la règle de la scie circulaire puis contrôler les dimensions. Plaque de bois MDF 5-8 mm — SCIE CIRCULAIRE | **Fraisage des ouvertures** Choisir le fichier d'usinage et le mur associé. Placer le double face sur le mur à fraiser, mettre en position, lancer l'usinage. Retirer la pièce et contrôler. Usiner le 2ème mur. — FRAISEUSE A C.N. | Assemblage des différents éléments par les groupes : **Les murs** (ils sont maintenus par des supports réalisés par le professeur) |
| B | **Découpe des barres pour la charpente (1/2 charpente) :** Trouver les quantités et les dimensions des poutres, chevrons et liteaux à partir du plan de charpente et le noter sur feuille de travail. Tracer les repères de coupe, découpe des poutres, chevrons et liteaux (les liteaux peuvent se couper aux ciseaux). Barres balsa 2,4 et 10 mm — SCIE A ONGLET | **Assemblage charpente :** Placer les poutres sur les pignons (une maquette sera à disposition du groupe comme gabarit). Tracer l'emplacement de l'assemblage des chevrons sur les poutres avec le plan de charpente, coller les chevrons puis contrôler. Tracer l'emplacement de l'assemblage des liteaux sur les chevrons avec le plan de charpente, coller les liteaux puis contrôler. — PISTOLET A COLLE | Mise en position de la **charpente** et collage finale des 2 sous ensembles. Intégration des **fenêtres** et des portes dans les ouvertures |
| C | **Fraisage des cadres de fenêtre (2 à 3 par groupe)** Choisir le fichier d'usinage et le brut associé. Appliquer le double face sur le brut suivant le gabarit, placer le brut sur la table d'usinage et lancer l'usinage. Retirer les pièces, contrôler les dimensions. Usiner 2 à 3 paires d'encadrement de fenêtre. PVC 2mm — FRAISEUSE A C.N. | **Découpe des vitres et assemblage** Découper la quantité nécessaire de vitres pour les fenêtres. Des bandes de PVC sont débitées par le professeur à la hauteur des vitres. Après la découpe, assembler les cadres et les vitres avec du double face. PVC transp. 1mm — SCIE CIRCULAIRE | Quelques mesures sont relevées et comparées au plan après mise à l'échelle. Prise de photos de la maquette, intégration dans un document imprimé pour chaque élève. |

**Séance 3b pour ilots DEF : Processus opératoire de réalisation d'un projet**

Les élèves travaillent sur les étapes de fabrication d'une maison à partir d'un diaporama extrait du CD ROM Architecture, cadre de vie, énergie et développement durable. Ils complètent les étapes de la construction. Ce travail sera ensuite présenté par un élève au tableau.

**Séance 4b pour 3 ilots DEF : Processus opératoire de réalisation d'un projet**

Les élèves travaillent sur la planification de la fabrication du pavillon (réel) en fonction des contraintes d'antériorité. A travers une démarche d'investigation, ils calculent la durée des travaux et la date de remise des clés. Ils vérifient ensuite leurs hypothèses en utilisant le logiciel gratuit GanttProject qui permet de construire simplement des plannings de Gantt. Ils constatent des écarts en raison des tâches simultanées, des week-end et vacances…

Il est préférable d'alterner le travail des demi-classes entre les séances 3 et 4 pour présenter les travaux en cours et construire les synthèses progressivement.

**Séance 5 : Montage de la maquette et synthèse sur le processus opératoire de réalisation d'un projet**

**Séance 6 : Procédés de fabrication**

Un brainstorming permet aux élèves de lister les procédés de fabrication utilisés pour construire la maquette afin d'associer des formes à des techniques et des outils. Il est fait de même pour une maison réelle. Quelques vidéos (extraites, par exemple, du CD Rom élève DELAGRAVE) peuvent permettre d'illustrer d'autres procédés (coffrage de béton, réalisation d'une dalle béton…). Il en découle une synthèse sur les procédés de fabrication pour une maquette ou pour une maison.

**Séquence 3 : Sécurité liée aux procédés de réalisation et aux contrôles de fabrication.**

Durée : une ou deux séances

Les élèves listent les contraintes de sécurité rencontrées pendant la fabrication de la maquette. Ils visionnent ensuite quelques vidéos sur la sécurité :

- vidéos extraites du CD Rom élève DELAGRAVE
- vidéos sur http://www.csst.qc.ca/NR/rdonlyres/631568E4-B57A-431C-BF79-F68E4D241D86/4973/Equipement_de_protection.wmv

De nouveaux éléments de sécurité sont repérés. Un classement peut être effectué :
- protection collective sur un chantier,
- protection individuelle en fonction des tâches à réaliser
- éléments de sécurité sur les machines.

L'intégralité de l'article et le dossier technique sont consultables sur http://technologie.ac-dijon.fr/Comment-realiser-la-maquette-d-une

Philippe Rémy
Collège André Malraux - Dijon