

LIVRET D'ACCOMPAGNEMENT DU CDROM BETON : PATRIMOINE & ARCHITECTURE

Ce CDROM a pour but de sensibiliser les élèves de collège aux différents métiers liés aux bâtiments et travaux publics, de proposer un travail interactif en liaison avec les programmes de technologie, mais aussi de servir de ressource potentielle dans le cadre des itinéraires de découvertes.

Pour ce faire, différents thèmes architecturaux ont été choisis afin de montrer aux élèves une variété de réalisations aux travers desquelles des activités différentes et complémentaires sont proposées.

Le CDROM comprend cinq parties se décomposant ainsi :

LA GALERIE DE L'EVOLUTION

Lien(s) avec le programme :

*Histoire des solutions à un problème technique (3^{ème})
IDD*

Description : Musée de la construction

La galerie de l'évolution permet à l'élève de faire un voyage et découvrir l'échelle des temps (de la préhistoire à notre époque), les différents besoins, moyens et solutions techniques mis en œuvre pour la construction d'édifices.

Modalités de mise en œuvre du thème

Cette unité a pour but de développer la curiosité des élèves à l'égard du patrimoine que constituent les inventions et les innovations techniques du passé aux techniques de demain.

Eléments remarquables dans le cadre du parcours du thème

Un schéma permettant à l'élève de se projeter dans le temps afin de découvrir l'évolution des techniques.

Il faut consulter toutes les époques pour sortir du musée

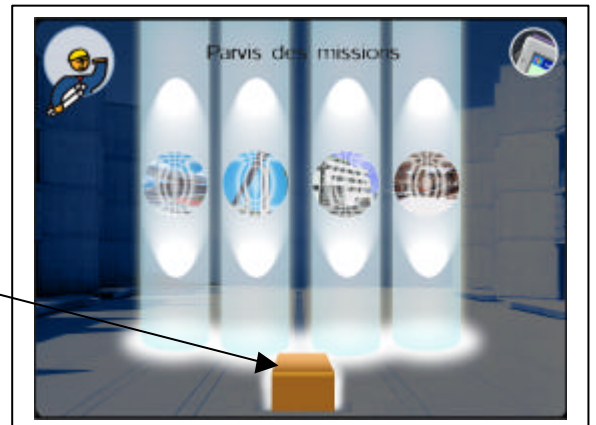


Commentaires

Ce programme est une base de données intéressante pour la réalisation d'un dossier auquel il faudrait ajouter les outils.

CINQ MISSIONS POUR LES ELEVES

Il faut commencer par la mission spéciale

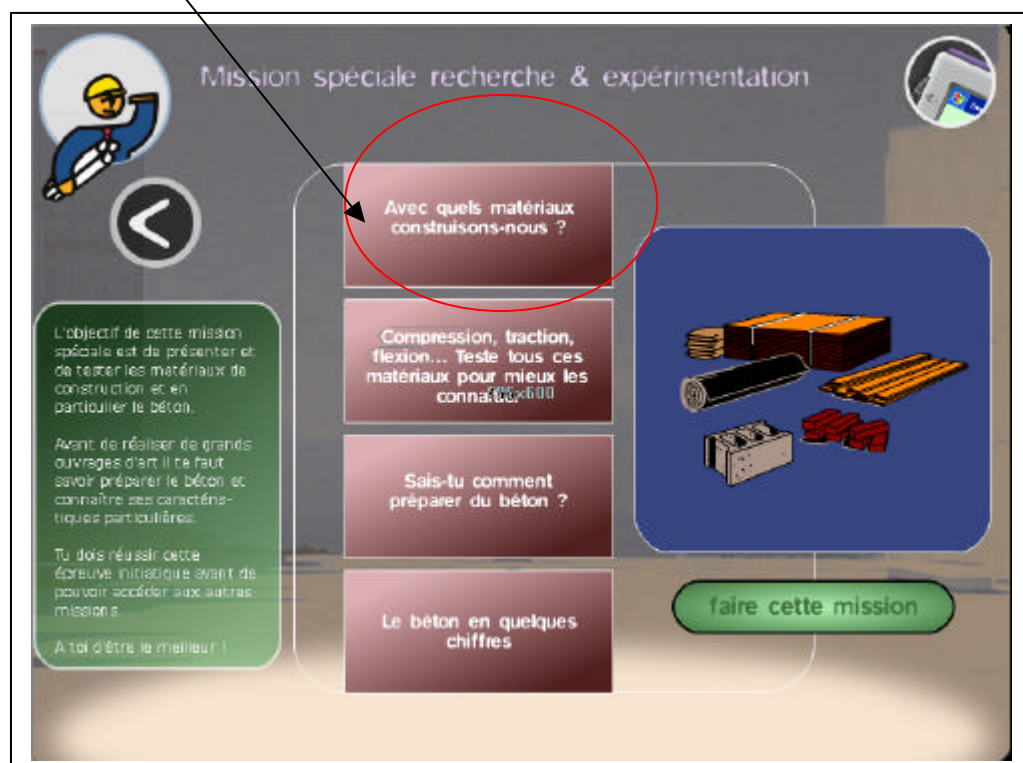


UNE PREMIERE MISSION SPECIALE

Lien(s) avec le programme :
étude des matériaux,
caractéristiques mécaniques des matériaux,
mode de représentation : lecture d'abaque.

Description :

Cette mission, obligatoire pour accéder aux autres, permet à l'élève d'étudier et de repérer les différents matériaux utilisés dans la construction et leurs caractéristiques mécaniques.



Repérer les différents matériaux



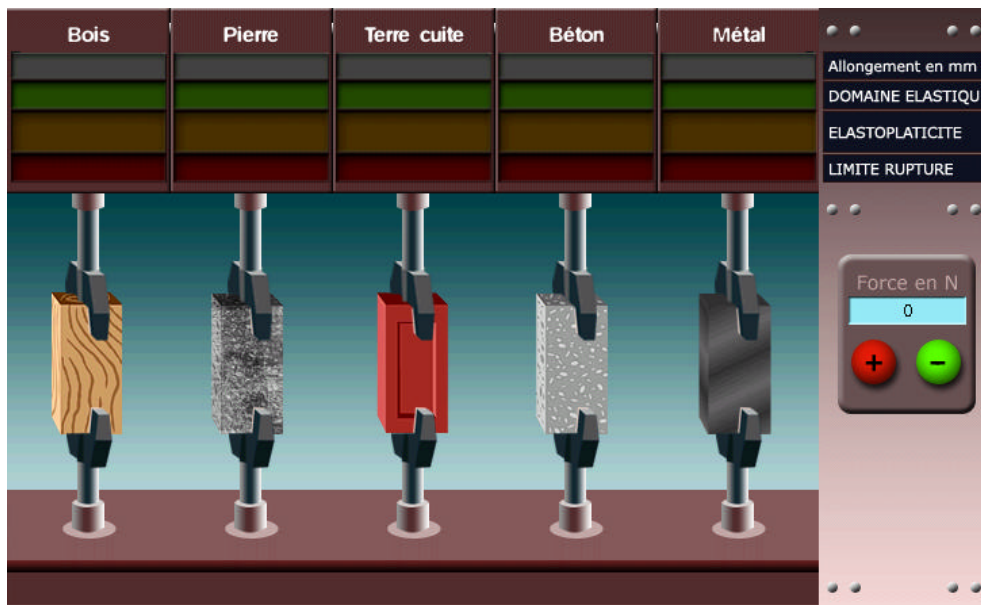
Modalités de mise en œuvre de la mission

Découvrir les caractéristiques mécaniques des matériaux (traction, compression, flexion, et entretien).

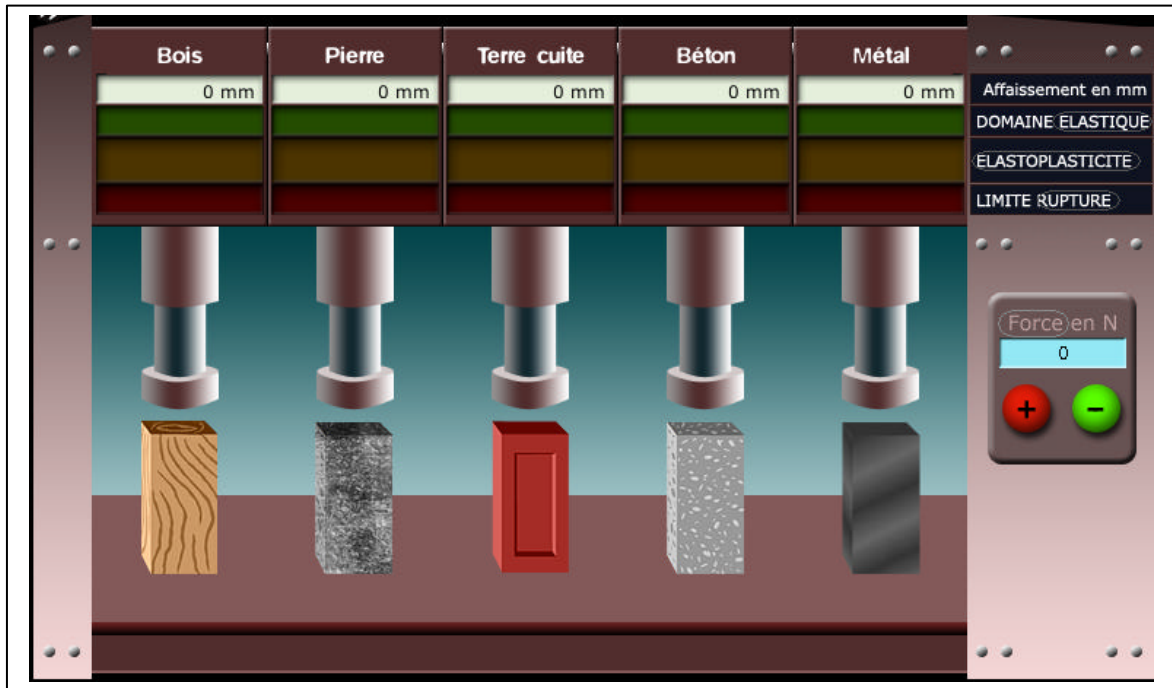
Éléments remarquables dans le cadre du parcours de la mission

Une présentation très réaliste faite à l'aide de machines à essai, l'élève peut ainsi faire différents relevés (allongement en mm, domaine élastique, élastoplasticité, limite de rupture) et ensuite les reporter dans un tableau.

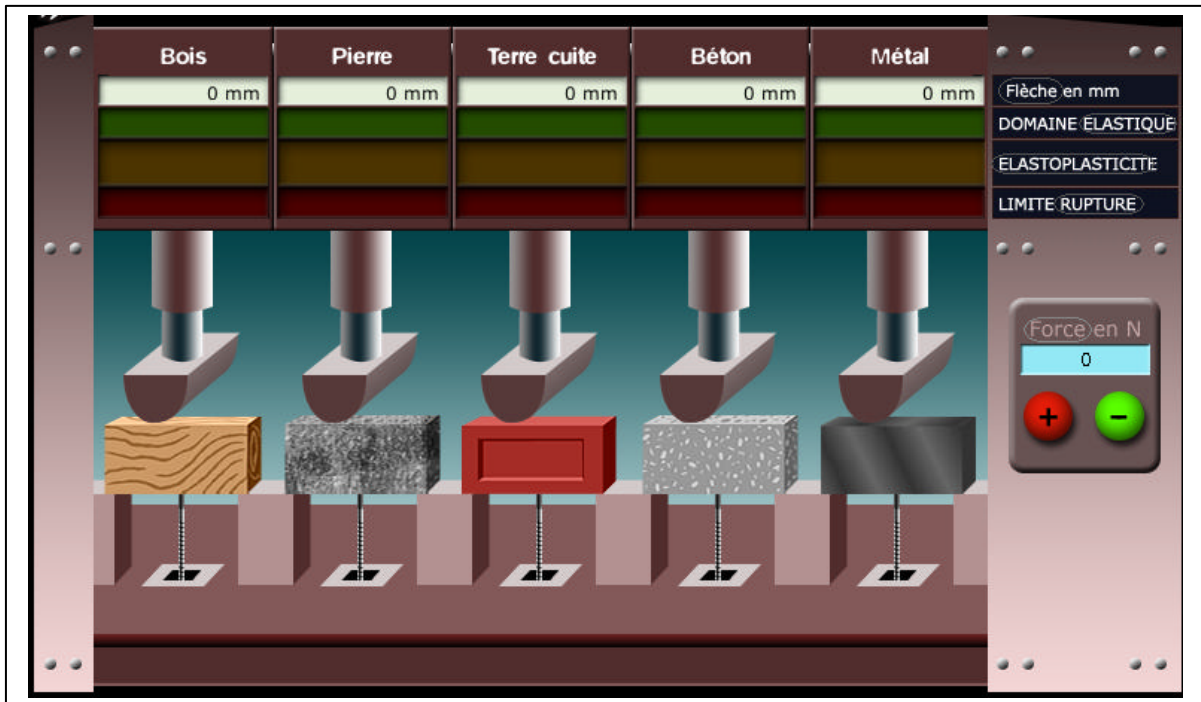
ESSAI DE TRACTION



ESSAI DE COMPRESSION



ESSAI DE FLEXION



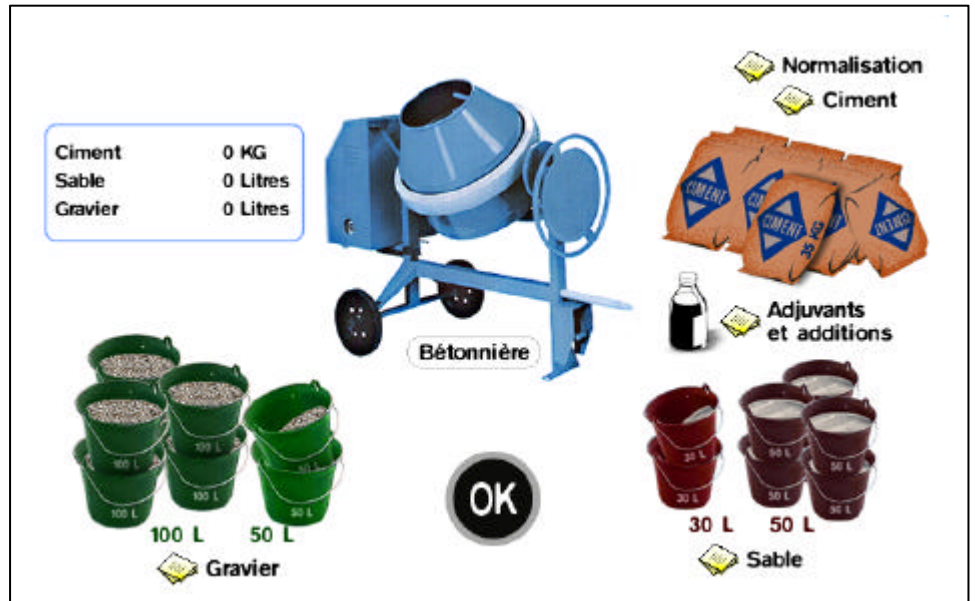
Commentaires :

Un exemple à l'allongement ou à la rupture pour chaque essai. Attention, l'allongement ainsi que la flèche n'apparaissent pas à la fin de l'essai, il faut donc le noter au fur et à mesure. Cela peut donner lieu à une utilisation intéressante du tableur grapheur.

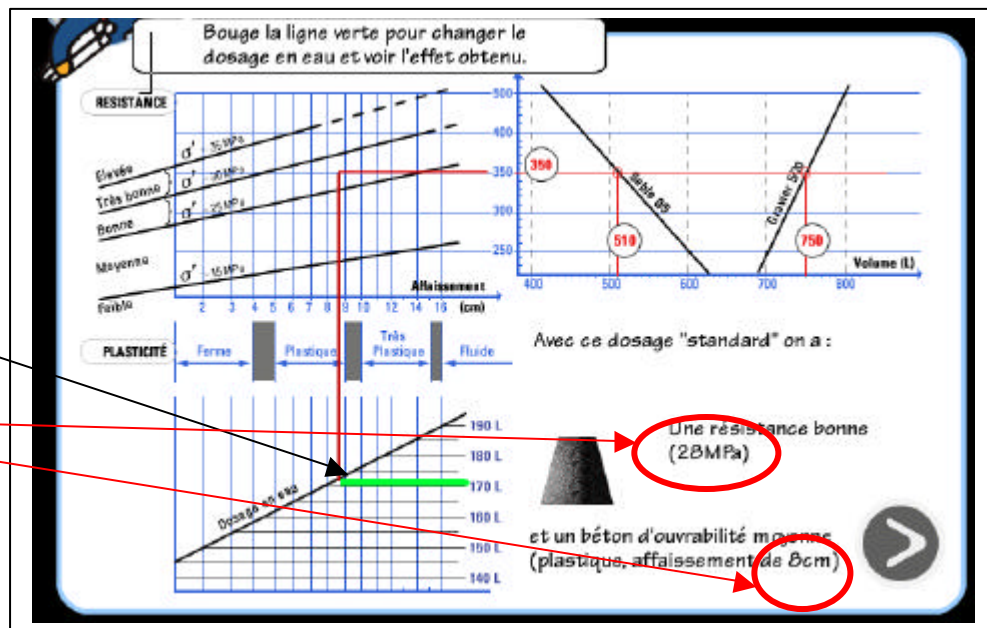
CONSTITUANT ET DOSAGE DU BETON

Verser dans la bétonnière les différents constituants pour obtenir 1M³ de béton

Pour 1M³ de béton, le bon mélange est :
 350 kg de ciment
 510 kg de sable
 750 litres de gravier



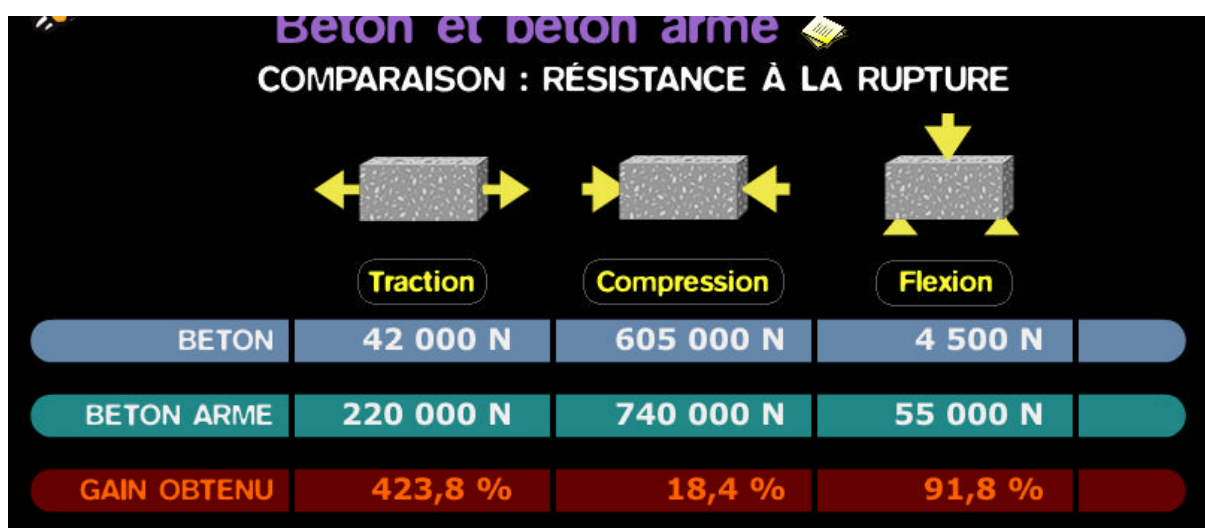
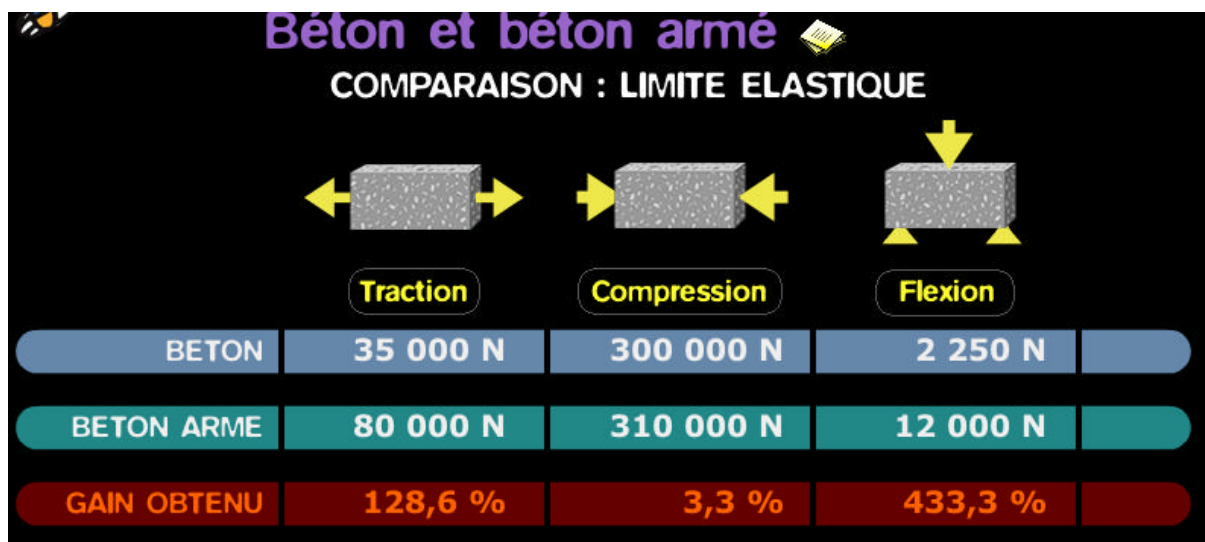
Il faut situer la ligne verte à 170 litres
 Reporter les résultats dans la fenêtre suivante



Pour un béton avec 350 Kg de ciment dosé à 170 litres d'eau, quelle sera :

la résistance MPa

et l'affaissement cm



MISSION STADE DE FRANCE



Lien(s) avec le programme :

*chronologie du projet,
connaissance des métiers, connaissance de l'entreprise*

Description :

L'élève découvre un grand chantier au travers de la réalisation du Stade de France. Cette mission offre trois axes de travail :

- définir la chronologie des étapes importantes décisionnelles menant à l'inauguration de l'ouvrage,
- découvrir les différents intervenants dans la réalisation du projet,
- connaître les nombreux métiers associés à ce projet.

Modalités de mise en œuvre de la mission :

Dans un premier temps, un QCM est proposé à l'élève mettant en évidence des chiffres éloquentes sur la grandeur du projet (ex. : 40 000 plans ont été réalisés).

Dans un deuxième temps, la chronologie des étapes importantes menant à l'inauguration de l'ouvrage est demandée à l'élève. Pour ce faire il doit classer 10 vignettes significatives en les positionnant à leur emplacement respectif.

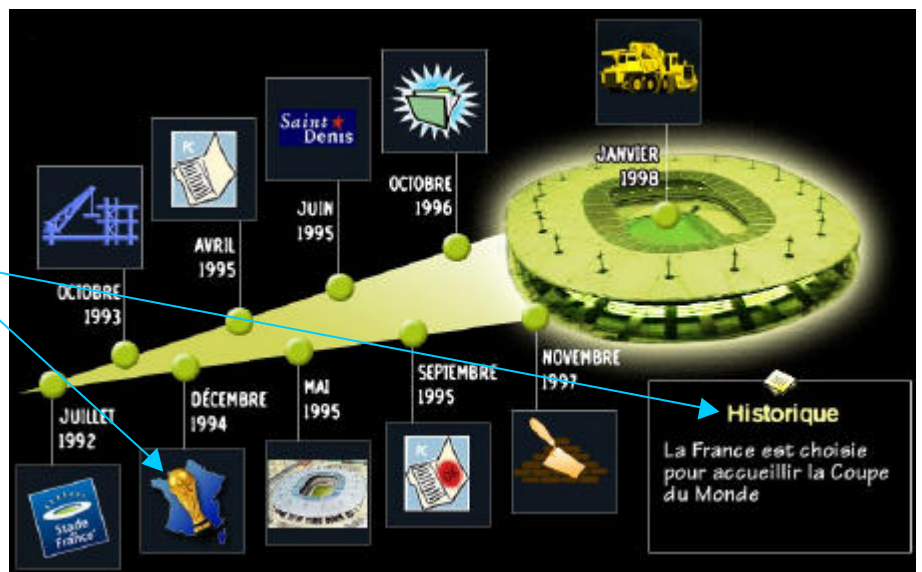
Ensuite, l'élève découvre les différents intervenants dans ce projet et leur rôle respectif. Des vidéos concrétisent ces fonctions et expliquent l'ordonnancement des phases d'étude et de réalisation.

Éléments remarquables dans le cadre du parcours de la mission :

ETUDE CHRONOLOGIQUE

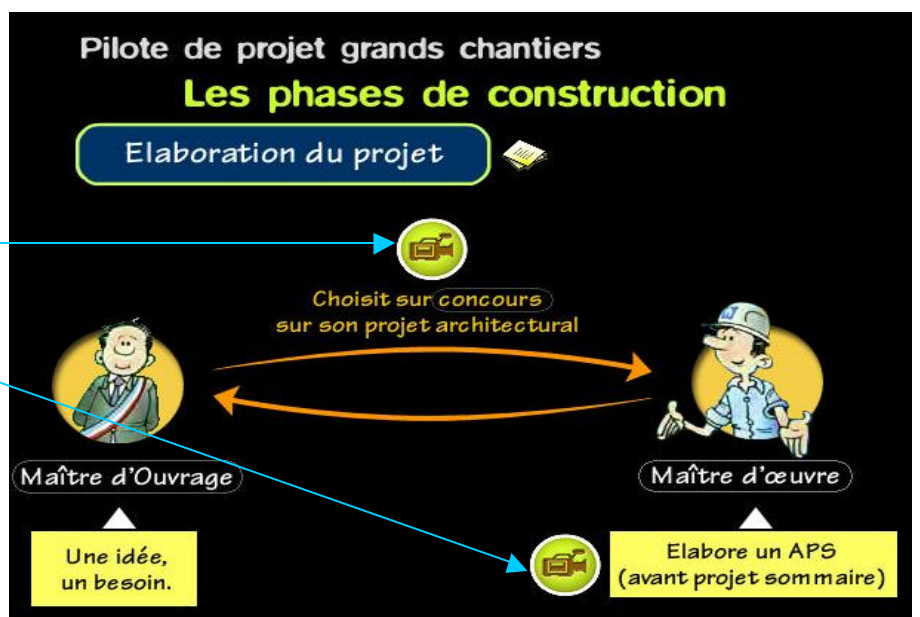
En pointant la souris sur une vignette, sa légende apparaît dans le cadre « Historique »

Classer dans l'ordre chronologique chacune des 10 vignettes en les glissant à leur place correspondante de juillet 92 à janvier 98



DECOUVERTE DES INTERVENANTS

Des vidéos concrétisent le rôle des intervenants et l'ordonnancement des phases d'étude et de réalisation.



**RECRUTEMENT
DECOUVERTE DES METIERS**

Pour chaque métier, il est possible de consulter sa fiche documentaire.

Sélectionner uniquement les métiers participant à l'étape de réalisation correspondante, ici, « *Etude et conception* », ne pas prendre les intrus !

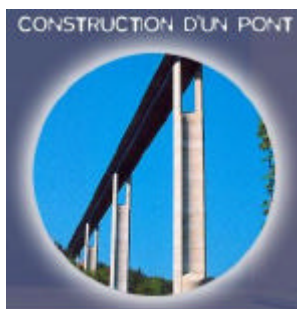


Commentaires :

Une trentaine de métiers sont à définir parmi les cinq étapes considérées menant à la construction du Stade de France :

- étude et conception : (5 métiers),
- implantation et terrassement : (4 métiers),
- gros œuvre : (6 métiers),
- second œuvre : (12 métiers),
- voirie, réseaux, divers : (2 métiers).

MISSION PONT DE NORMANDIE



Lien(s) avec le programme :

*Histoire des solutions à un problème technique (3^{ème})
Conception, choix de solutions
Phases de réalisation, organigramme.*

Description :

La mission concerne l'étude et la réalisation du Pont de Normandie, célèbre ouvrage d'art qui enjambe l'estuaire de la Seine.

Dans un premier temps, la réflexion porte sur le choix d'une structure adaptée parmi quatre solutions proposées, définissant ainsi la pré-étude du projet. Puis, dans un deuxième temps, l'étude du projet consiste en l'ordonnancement logique des différentes phases d'étude qui permettent la construction du pont.

Enfin, pour clore la mission, l'élève «ingénieur d'études» devra compléter un diagramme qui définit l'ordre chronologique des étapes de construction du pont.

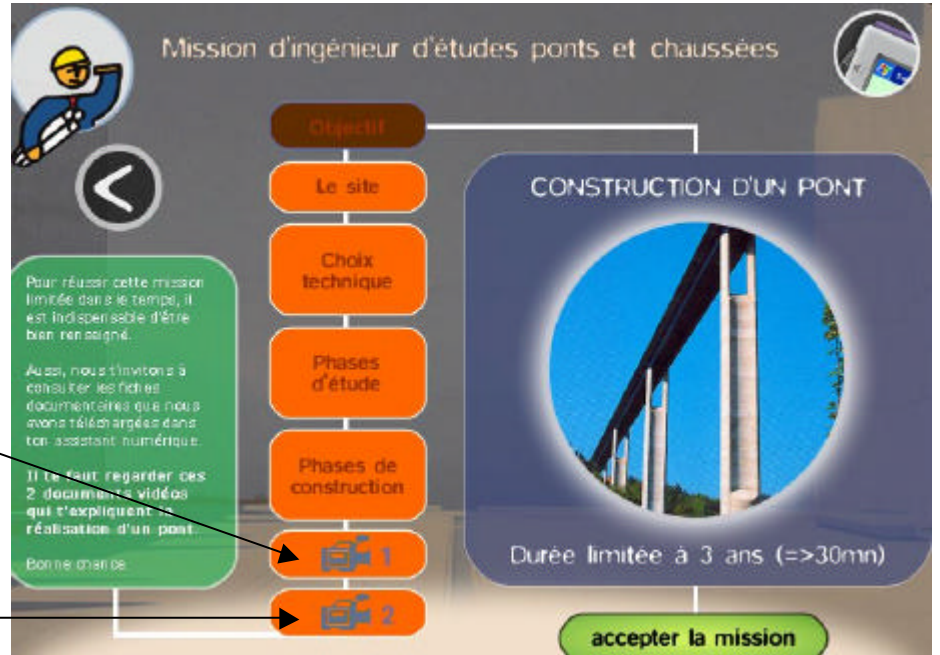
Modalités de mise en œuvre de la mission :

Présentation de la mission

Le premier écran « mission d'ingénieur d'études ponts et chaussées » représente un organigramme définissant les différentes parties de la mission. Deux vidéos permettent d'illustrer succinctement la construction d'un pont.

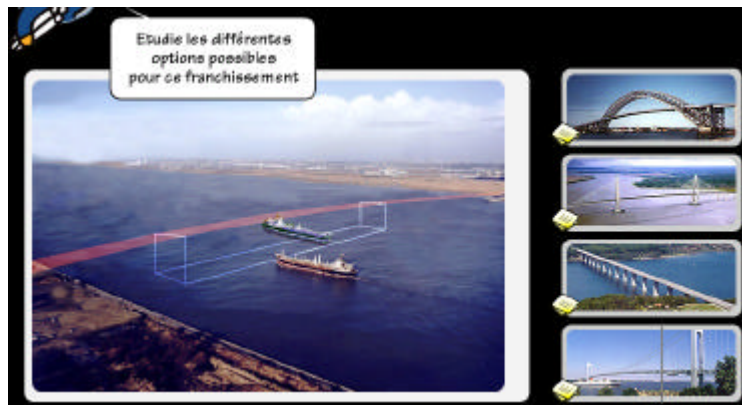
La première vidéo présente le projet dans son ensemble :
 la description du site,
 l'intégration du pont dans son environnement,
 le coût de l'ouvrage,
 la description de l'ouvrage : ses différentes parties.

La seconde vidéo, plus technique, définit les étapes de construction.



Éléments remarquables dans le cadre du parcours de la mission

Lorsque l'élève accepte la mission, il devra assumer trois travaux : dans un premier temps, il doit choisir une structure de pont adaptée au gabarit des navires



ensuite il doit ranger dans un ordre chronologique les différentes phases d'étude et de conception.

Puis il classe les différentes opérations à effectuer pour la construction du pont.

LISTE DES OPERATIONS A REALISER	
A	REALISATION ESTACADE - VOIE D'ACCES
B	REALISATION DE L'LOT CENTRAL
C	REALISATION APPUIS VIADUCS D'ACCES
C	FOUDATIONS DES DEUX PYLONES
D	FABRICATION DES VOUSOIRS DES VIADUCS
D	CONSTRUCTION DES DEUX PYLONES
E	ASSEMBLAGE DES VOUSOIRS DES VIADUCS
E	REALISATION DU TABLIER PAR ENCOUBLEMENT
F	POUSSAGE DU TABLIER DES VIADUCS
F	MAUBANAGE DU TABLIER SUR PYLONES
G	MISE EN PLACE DE LA TRAVÉE CENTRALE
H	MAUBANAGE DE LA TRAVÉE CENTRALE
I	LIAISONS AUX VOIES D'ACCES ET AMENAGEMENTS
J	ESSAIS DU COMPORTEMENT GLOBAL DE L'OUVRAGE
K	MISE EN SERVICE DE L'OUVRAGE



Commentaires :

Il est intéressant et motivant pour l'élève de lui préciser son rôle dans le cadre de cette mission (ici, ingénieur d'études Ponts et Chaussées).

Il est conseillé de demander à l'élève de parcourir tous les liens dans l'écran de présentation de la mission afin de bien comprendre le sens de cette dernière qu'il devra accomplir.

Les deux vidéos (environ 3 minutes chacune) décrivent un exemple de projet de construction de pont, celui de Triel sur Seine (Yvelines) dont la mise en service est prévue fin 2003. **Il est primordial d'insister sur le passage de ces vidéos** qui développent une terminologie permettant à l'élève de définir les différentes parties d'un pont ainsi que les principales étapes de construction.

En ce qui concerne les trois travaux à assumer :

- Pour déterminer, parmi quatre structures proposées de pont, celle qui correspond aux contraintes locales (site, gabarit des navires...), **il devra lire attentivement les commentaires inscrits à l'écran pour chaque solution proposée.**
- Pour l'ordonnancement des différentes phases d'étude et de conception, **on peut conseiller à l'enseignant de proposer à l'élève un tableau des phases d'étude partiellement complété afin de faciliter cette tâche complexe.**
- Pour déterminer les différentes étapes de construction du pont, l'enseignant se doit d'indiquer à l'élève de faire le lien entre les mots inscrits dans le diagramme et la définition de chaque étape de construction. **Ici encore, un document représentant le diagramme en partie complété devrait permettre à l'élève d'atteindre l'objectif fixé.**

MISSION COLLEGE



Lien(s) avec le programme :

Cahier des charges

Production en série d'éléments préfabriqués

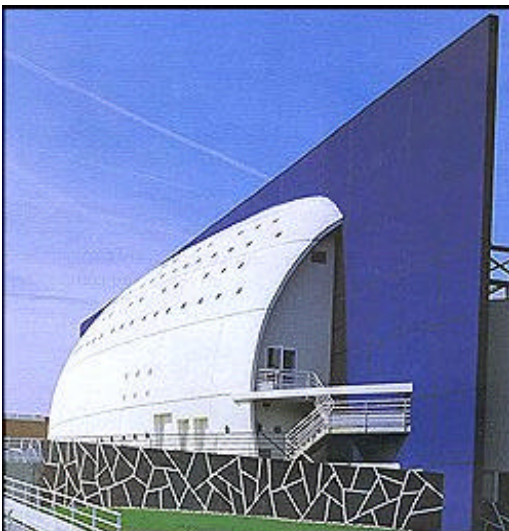
Description : Il te faut réaliser le calepinage des éléments de façades, trouver le planning de fabrication et participer à la pose des éléments.

Modalités de mise en œuvre de la mission : découverte du béton préfabriqué architectonique avec ses innombrables possibilités tant dans les formes que dans les couleurs.

Éléments remarquables dans le cadre du parcours de la mission : le cahier des charges et le facteur temps dans la fabrication des pièces et la livraison sur le chantier.

Commentaires : des questions un peu difficiles pour des élèves de collège.

Le béton préfabriqué architectonique.



Les façades des deux bâtiments ont une forme complexe et nécessitent d'avoir recours à la préfabrication en usine. L'architecte et le bureau d'études techniques définiront ensemble une décomposition des façades en éléments simples. Ces éléments présenteront des surfaces planes, circulaires ou plus complexes.

FORMES ET ASPECTS DES ELEMENTS

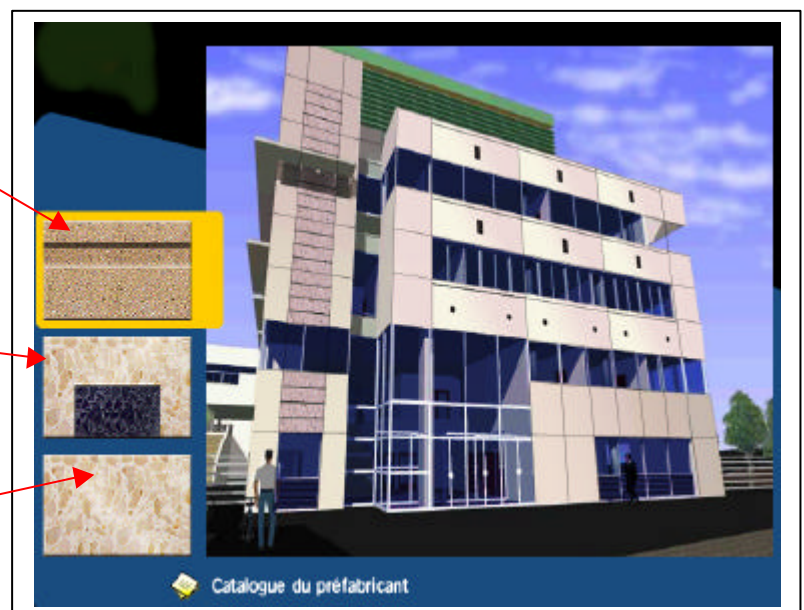
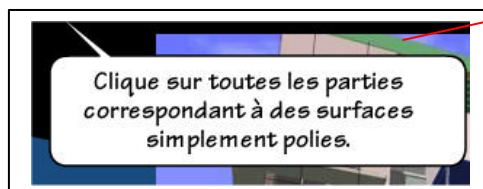
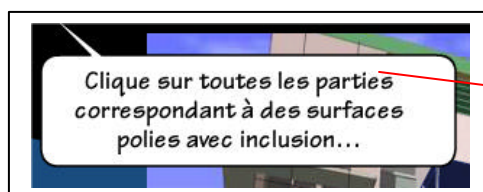
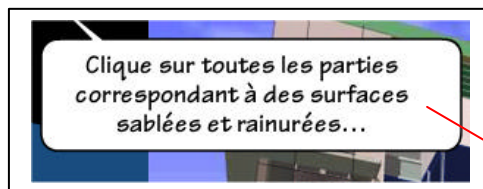


En usine, on coule du béton à l'intérieur d'un moule (coffrage) dans lequel on aura préalablement placé des armatures.

Après durcissement du béton, on démoule la pièce puis on effectue des traitements de surface définis par l'architecte.



Exercice à réaliser par l'élève : repérer les différentes parties constituant la façade.



Calepinage des façades, définition des séries

Il faut repérer chaque élément de la façade.

Bravo !
Tu as déterminé l'ensemble des éléments de façade à produire.
Passer à la phase suivante.

Séries à fabriquer	Qté
Allège-1	4
Allège-2	2
Allège-3	1
Allège-4	1
Allège-5	1
Trumeau-1	1
Trumeau-2	3
Trumeau-3	3
Trumeau-4	1
poteau saillant	3

The slide features a blue background with a worker icon on the left and a computer icon on the right. A red circle highlights the table of facade elements. Below the table is a photograph of a modern school building with a curved facade.

Organisation de la fabrication en usine

Construction d'un collège
Préfabrication : méthodes et planification

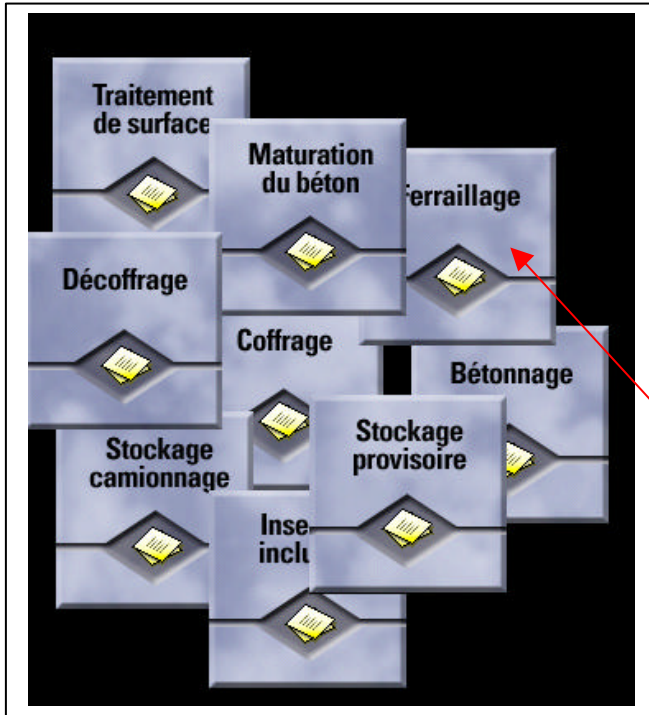
Les éléments de façade à produire étant déterminée, tu vas maintenant participer à l'organisation de la fabrication en usine et à la pose sur chantier de certains de ces éléments.

Documents à élaborer pour répondre à l'appel d'offre de préfabrication

- Cahier méthodes de production
- Planning de fabrication et de livraison
- Cahier de pose & procédures de sécurité

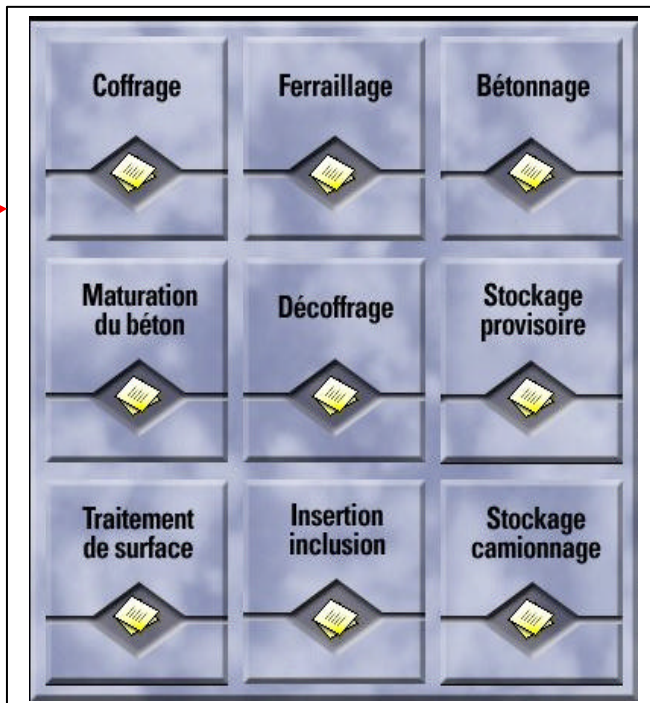
The slide has a yellow background with a worker icon on the left and a computer icon on the right. At the bottom, there is a photograph of a school building.

Il faut poser les titres sur les images dans l'ordre logique de fabrication.




Cet exercice n'est réalisable que si l'élève prend le temps de consulter les fiches, il retrouvera les images lui permettant de mener à bien l'exercice.

SOLUTION →




Préfabrication : méthodes et planification

Un petit exercice mathématique, il faut remplir le planning prévisionnel



Construction d'un collège

Préfabrication : méthodes et planification



En utilisant la règle du jeu, tu pourras déterminer la durée de fabrication des allèges et le nombre de coffrages nécessaire pour les fabriquer. A toi de remplir le planning.

Nombre d'allèges commandées : 90
 Délai entre la réception des plans et la fin de pose : 13 semaines
 Durée de fabrication des coffrages : 6 semaines

Préfabrication des allèges :
 - peut commencer qu'une fois les plans des pièces reçus,
 - immobilise 1 coffrage durant 1 journée pour 1 allège,
 - doit être terminée une semaine avant la fin de pose (ce délai comprend le temps nécessaire à la maturation du béton, le polissage, le transport des pièces sur le chantier et la pose de celles-ci).

Nombre d'allèges posées par jour : 6
 Nombre de jours travaillés par semaine : 5

Planning prévisionnel de fabrication et de pose

Semaines	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Tâches à réaliser													
Fabrication coffrages													
Fabrication allèges													
Pose													

OK

Solutions de l'exercice

Planning prévisionnel de fabrication et de pose													
Semaines	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Tâches à réaliser													
Fabrication coffrages	✗	✗	✗	✗	✗	✗							
Fabrication allèges							✗	✗	✗	✗	✗	✗	
Pose											✗	✗	✗

3

Un exercice de conduite d'une grue pour la mise en place des allèges



MISSION AMENAGEMENT URBAIN

Création d'un espace urbain



Lien(s) avec le programme :

Cahier des charges, choix de solutions, coûts, budget.

Description :

Cette mission consiste à partir d'un cahier des charges et d'un budget prévisionnel à réaliser un aménagement urbain en faisant des choix parmi des propositions.

Modalités de mise en œuvre de la mission :

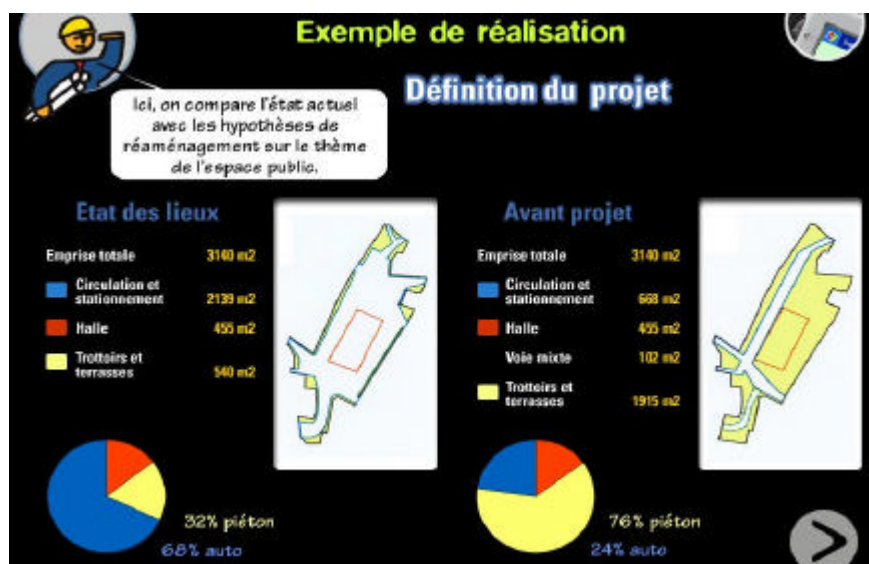
Par comparaison entre un état des lieux et un avant projet, l'élève découvre un cahier des charges, des plans, des exemples de réalisation, un budget prévisionnel. Ensuite, il conceptualise l'aménagement urbain en prenant contact avec deux fournisseurs qui lui proposent des matériaux et éléments nécessaires à l'aménagement d'un espace urbain.

Éléments remarquables dans le cadre du parcours de la mission :

L'élève découvre un cahier des charges



Il compare un état des lieux et un avant projet.



Il dispose d'un budget prévisionnel.

Budget prévisionnel	
Circulation, stationnement, réseaux.....	120 000 euros
Voies piétonnes et autos.....	17 000 euros
Espaces verts.....	20 000 euros
Divers.....	80 000 euros
Eclairage.....	30 000 euros
Terrasse.....	100 000 euros
Total.....	367 000 euros

Chez un fournisseur, il choisit des matériaux.

Voici son catalogue.
Sélectionne un type de sol pour réaliser son projet.

Gravelat mignonette, ciment gris, teinte ocre

Chez un autre fournisseur, il dispose des éléments nécessaires à la réalisation du projet.

Voici son catalogue avec les éléments utiles à notre aménagement. Ils te seront imposés plus tard.

Son travail est représenté sous forme de synthèse.

Constitution & présentation du dossier

Circulation, stationnement, réseaux :	120 000 euros
Voies piétonnes & automobiles :	17 000 euros
Bancs (lot1) :	4 000 euros
Lot éclairage :	30 000 euros
Arbres :	5 100 euros
56 plots :	14 000 euros
Espaces verts :	18 500 euros
Fontaine :	13 500 euros
Sol béton retardé 1300 m2 :	91 000 euros
TOTAL :	313 100 euros

Commentaires :
L'élève suit un cheminement au cours duquel il est amené à faire des choix d'aménagement qui sont automatiquement budgétiser.