

Extrait des Exploitations Pédagogiques

PONT GUSTAVE FLAUBERT



CHAMPS TECHNOLOGIQUES
ENERGIE, INFORMATION
MATIÈRES ET STRUCTURES
*Des activités pratiques
et des projets pour
un enseignement
par centres d'intérêt
au sein d'un ilôt*

DMS

L'ingénierie créative
pour un enseignement
de qualité

CYCLE TERMINAL
Baccalauréat **SSI & STI2D**



**BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES
DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE**
Enseignement transversal



**NIVEAU
1ère**

Système retenu : Pont levant Gustave Flaubert

Photo du support

Objectifs pédagogiques de formation :



O4 – Décoder l'organisation fonctionnelle, structurelle et logicielle d'un système.

Problématique posée à l'équipe :

Quels sont les grandeurs permettant l'étude de la réponse temporelle d'une structure à un étage ?
Quelles caractéristiques de la structure influent sur cette réponse ?



1 - Conditions générales :

Ressources matérielles, logicielles et numériques disponibles :

- Maquette avec pilier de hauteur différente,
- Table vibrante,
- Equerre et dynamomètre.

2 - Pré requis :

- Aucun.

3 – Travail demandé :

- Mesure des déplacements de la structure soumise à un essai type lâché. Relevé de la période. Observation de l'amortissement
- Mesure de la raideur de la structure.
- Observation et mesure de l'impact de la géométrie et des liaisons avec le sol sur la période et l'amortissement.

4 - Résultats attendus :

- Comprendre et quantifier les grandeurs utiles à la caractérisation de la réponse temporelle d'une structure.

5 - Critères de réussite :

- Etre capable de mesurer la période d'un signal sinusoïdal,
- Savoir calculer la fréquence et la pulsation,
- Expliquer la notion de raideur d'une structure.

Compétences attendues :

CO4.3. Identifier et caractériser le fonctionnement temporel d'un système.

Connaissances :

2.3.4. Structures porteuses Aspects vibratoires.

2

2.3.6. Caractérisation de l'information : caractérisation temporelle.

2

Tax



**BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES
DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE**
Enseignement transversal

NIVEAU
1ère / Tle

Système retenu : Pont levant Gustave Flaubert

Photo du support

Objectifs pédagogiques de formation :

O4 – Décoder l'organisation fonctionnelle, structurelle et logique d'un système.



O5 – Utiliser un modèle de comportement pour prédire un fonctionnement ou valider une performance

Problématique posée à l'équipe :

Quels sont les grandeurs permettant d'étudier le comportement vibratoire d'une structure ?
Qu'est ce que la résonance d'une structure ?
Une modélisation informatique Matlab simplifiée permet-elle une analyse correcte du comportement de la structure réelle ?



1 - Conditions générales :

Ressources matérielles, logicielles et numériques disponibles :

- Maquette d'une structure à un étage,
- Table vibrante,
- Logiciel Matlab / Simulink.

2 - Pré requis :

- Activité pratique ET01 conseillée.

3 - Travail demandé :

- Mesure de la période de la structure soumise à une sollicitation sinusoïdale.
- Observation de la linéarité de la structure.
- Calcul de la fréquence et de la pulsation.
- Mesure des déplacements en différents points. Mise en évidence de la pulsation de résonance.
- Analyse critique des résultats d'une modélisation sous Matlab

4 - Résultats attendus :

- Comprendre le phénomène de résonance d'une structure,
- Critiquer la pertinence d'un modèle en fonction des résultats attendus.

5 - Critères de réussite :

- Etre capable de mesurer la période d'un signal sinusoïdal,
- Mettre en évidence sur une courbe présentant les déplacements en fonction du temps, la pulsation de résonance.
- Critiquer le modèle informatique simplifié proposé.

Compétences attendues :

CO4.3. Identifier et caractériser le fonctionnement temporel d'un système.

CO5.1. Expliquer des éléments d'une modélisation proposée relative au comportement de tout ou partie d'un système.

CO5.3. Evaluer un écart entre le comportement du réel et le comportement du modèle en fonction des paramètres proposés.

Connaissances :

2.3.1. Modèles de comportement

Tax

2

2.3.4. Structures porteuses
Aspects vibratoires.

2

2.3.6. Caractérisation de l'information : caractérisation temporelle.

2



**BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES
DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE**
Enseignement transversal

NIVEAU
1ère / Tle

Système retenu : Pont levant Gustave Flaubert

Photo du support

Objectifs pédagogiques de formation :

O4 – Décoder l'organisation fonctionnelle, structurelle et logicielle d'un système.



O5 – Utiliser un modèle de comportement pour prédire un fonctionnement ou valider une performance.

Problématique posée à l'équipe :

La maquette a-t-elle la même fréquence de résonance qu'elle que soit la direction de l'excitation ?

Comment agir sur la structure pour déplacer la fréquence de résonance d'une structure ?

Les valeurs des fréquences de résonances calculées par un modèle informatique 3D coïncident-elles avec les observations ? Qu'est-ce que les modes propres d'une structure ?



1 - Conditions générales :

Ressources matérielles, logicielles et numériques disponibles :

- Maquette de la structure du pont Gustave Flaubert,
- Table vibrante,
- Logiciel SolidWorks (2008 SP2.1) avec le module COSMOS.

2 - Pré requis :

- Activité pratique ET02.

3 - Travail demandé :

- Mesure des déplacements en différents points de la structure soumise à une sollicitation sinusoïdale longitudinale de pulsation variable.
- Mise en évidence de la fréquence de résonance.
- Observation de l'anisotropie de la structure.
- Calcul des 5 premières fréquences propres de la structure à l'aide du logiciel SolidWorks. Comparaison avec les mesures réelles.

4 - Résultats attendus :

- Expliquer la notion de fréquences propres d'une structure,
- Justifier l'intérêt d'un logiciel de calcul volumique pour l'étude fréquentielle d'une structure.

5 - Critères de réussite :

- Etre capable de reconnaître la fréquence de résonance d'une structure,
- Exploiter un logiciel de simulation 3D pour déterminer des fréquences propres non mesurables expérimentalement,
- Critiquer le modèle informatique proposé.

Compétences attendues :

CO4.3. Identifier et caractériser le fonctionnement temporel d'un système.

CO5.1. Expliquer des éléments d'une modélisation proposée relative au comportement de tout ou partie d'un système.

CO5.3. Evaluer un écart entre le comportement du réel et le comportement du modèle en fonction des paramètres proposés.

Connaissances :

2.3.1. Modèles de comportement

2

2.3.4. Structures porteuses : Aspects vibratoires.

2

2.3.6. Caractérisation de l'information : caractérisation temporelle.

2

Tax



**BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES
DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE**
Enseignement transversal

**NIVEAU
1ère / Tle**

Système retenu : Pont levant Gustave Flaubert

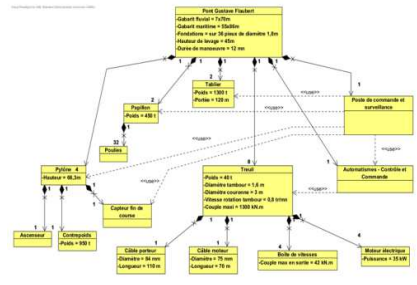
Photo du support

Objectifs pédagogiques de formation :

O4 – Décoder l'organisation fonctionnelle, structurelle et logicielle d'un système.



Diagramme de définitions de blocs :



Problématique posée à l'équipe :

Analyser les besoins pour concevoir un ouvrage d'art ?

1 - Conditions générales :

Ressources matérielles, logicielles et numériques disponibles :

- Fiche de description de l'ouvrage et description environnementale,
- Documents réponses,
- Environnement Numérique de Travail avec diaporamas,
- Logiciel Magicdraw UML 17 (éventuel) pour ceux qui possèdent la licence établissement pour la représentation SysML.

2 - Pré requis :

- Connaître le principe du langage et des diagrammes SysML.

3 - Conditions particulières de réalisation : (Travail demandé)

- Voir la fiche d'activités proposée ET04

4 - Résultats attendus :

- Savoir interpréter, organiser et compléter les diagrammes proposés correspondant au système et aux sous-systèmes simples étudiés

5 - Critères de réussite :

- Fixés par l'enseignant en charge de la séance

Compétences attendues :

CO4.1. Identifier et caractériser les fonctions et les constituants d'un système ainsi que ses entrées/sorties.

CO4.4. Identifier et caractériser des solutions techniques relatives aux matériaux, à la structure, à l'énergie et aux informations (acquisition, traitement, transmission) d'un système

Connaissances :

2. Outils et méthodes d'analyses et de description des systèmes

2.1. Approche fonctionnelle des systèmes.

2.2.2. Représentations symboliques :
- Schéma architectural
- Schéma cinématique

Rq : 5 diagrammes maxi.

Tax

3



**BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES
DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE**
Enseignement transversal



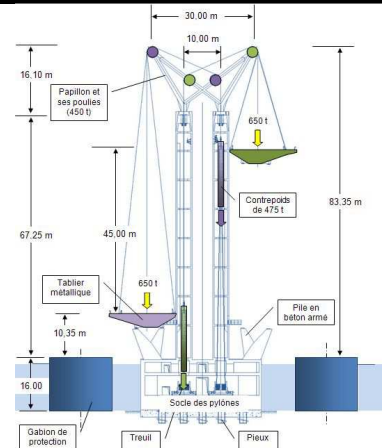
**NIVEAU
1ère / Tle**

Système retenu : Pont levant Gustave Flaubert

Photo du support

Objectifs pédagogiques de formation :

O5 – Utiliser un modèle de comportement pour prédire un fonctionnement ou valider une performance



Problématique posée à l'équipe :

Comment assurer la stabilité d'une partie de l'ouvrage ?

1 - Conditions générales :

Ressources matérielles, logicielles et numériques disponibles :

- Fiche de description des caractéristiques de l'ouvrage
- Fiche matériaux
- Documents réponses
- Poste informatique équipé d'une suite bureautique
- Solidworks / Mécaplan

2 - Pré requis :

- Programme de technologie collège en 5^{ème} "Habitat et Ouvrages"
- Connaître les familles de matériaux utilisés dans le BTP et la terminologie des éléments constituant ce système

3 - Conditions particulières de réalisation : (Travail demandé)

- Voir les fiches d'activités proposées

4 - Résultats attendus :

- Isoler les éléments d'un système, étudier les liaisons mécaniques.
- Savoir appliquer le principe fondamental de la statique,
- Savoir résoudre graphiquement l'équilibre d'un solide soumis à trois forces

5 - Critères de réussite :

- Fixés par l'enseignant en charge de la séance

Compétences attendues :

CO5.1. Expliquer des éléments d'une modélisation proposée relative au comportement de tout ou partie d'un système.

Connaissances :

2. Outils et méthodes d'analyses et de description des systèmes.

2.3. Approche comportementale.

2.3.3. Comportement mécanique des systèmes:
Equilibre des solides : modélisation des liaisons mécaniques, principe fondamental de la statique, résolution d'un problème de statique graphique.

3. Solutions technologiques.
3.1.2. Typologie des solutions constructives des liaisons entre solides

Tax

3

2



**BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES
DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE**
Enseignement transversal



**NIVEAU
1ère / Tle**

Système retenu : Pont levant Gustave Flaubert

Photo du support

Objectifs pédagogiques de formation :

O1 – Caractériser des systèmes privilégiant un usage raisonné du point de vue développement durable.



O2 – Identifier les éléments permettant la limitation de l'impact environnemental d'un système et de ses constituants.

Problématique posée à l'équipe :

**Quel cycle de vie pour un ouvrage d'art ?
Quels constituants pour limiter l'impact environnemental ?**

1 - Conditions générales :

Ressources matérielles, logicielles et numériques disponibles :

- Fiche de description de l'ouvrage et description environnementale,
- Poste informatique équipé d'une suite bureautique,
- Accès à Internet pour le site de l'ADEME,
- Exemple de fiche type FDES et du cadre AVC,
- Documentation CDI (livre STI2D de chez Nathan),
- Documentation du site Cimbéton sur le cycle de vie d'un ouvrage d'art.

2 - Pré requis :

- Programme de technologie collège en 5^{ème} "Habitat et Ouvrages"
- Notion sur l'Eco-conception,
- Le cadre ACV, la réglementation,
- Connaître les circuits du traitement des déchets liés au secteur du BTP (fiche ADEME).

3 - Conditions particulières de réalisation : (Travail demandé)

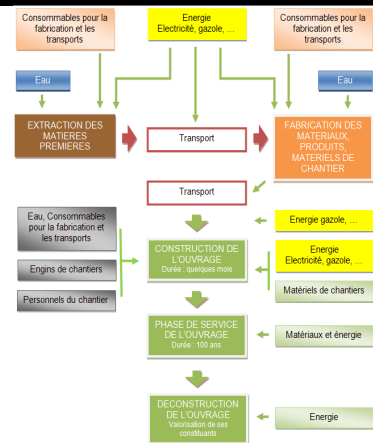
- Voir les fiches d'activités proposées

4 - Résultats attendus :

- Savoir intégrer et comprendre le cycle de vie pour un système.
- Identifier les tendances d'évolution des systèmes

5 - Critères de réussite :

- Fixés par l'enseignant en charge de la séance



Compétences attendues :

CO1.1. Justifier les choix de matériaux, des structures d'un système et les énergies mises en œuvre dans une approche de développement durable.

CO2.2. Justifier les solutions constructives d'un système au regard des impacts environnementaux et économiques engendrés tout au long de son cycle de vie.

Connaissances :

1. Principes de conception des systèmes et développement durable.

1.1. Compétitivité et créativité.

1.1.2. Cycle de vie d'un produit et choix technologiques, économique et environnementaux.

Tax

2



**BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES
DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE**
Enseignement de spécialité : Architecture et Construction

**NIVEAU
1ère**

Système retenu : Pont levant Gustave Flaubert

Photo du support

Objectifs pédagogiques de formation :



O7 - Imaginer une solution, répondre à un besoin.



Problématique posée à l'équipe :

**Comment confectionne-t-on une création d'ouvrage d'art ?
Quelle procédure et avec quels acteurs ?**

1 - Conditions générales :

Ressources matérielles, logicielles et numériques disponibles :

- Fiche de description de l'ouvrage et description environnementale,
- Documents réponses,
- Poste informatique équipé d'une suite bureautique,
- Accès à Internet,
- Documents ressources élève-professeur au format pdf :
Maîtrise d'Ouvrage et Maîtrise d'Œuvre en ouvrages d'art.
- Site du Moniteur du BTP :
www.lemoniteur.fr/

2 - Pré requis :

- Aucun.

3 - Conditions particulières de réalisation : (Travail demandé)

- Voir la fiche d'activités proposée.

4 - Résultats attendus :

- Connaître la signification de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre, la typologie des entreprises, le rôle des organismes de contrôle, l'existence d'une réglementation...

5 - Critères de réussite :

- Fixés par l'enseignant en charge de la séance.

Compétences attendues :

C07.ac1. Participer à une étude architecturale, dans le cadre de développement durable.

(fiche : montage d'une opération, l'interface entre les différents intervenants)

Connaissances :

1. Projet architectural
Situer l'acte de construire dans un ensemble économique et professionnel. L'importance et le rôle des différents acteurs.

2.1 Paramètres influant sur la conception.

Ta
x

1



**BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES
DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE**
Enseignement de spécialité : Architecture et Construction

**NIVEAU
1ère/T**

Centre d'intérêt : CI 1

Système retenu : Pont levant Gustave Flaubert

Photo du support

Objectifs pédagogiques de formation :

O7 - Imaginer une solution, répondre à un besoin.

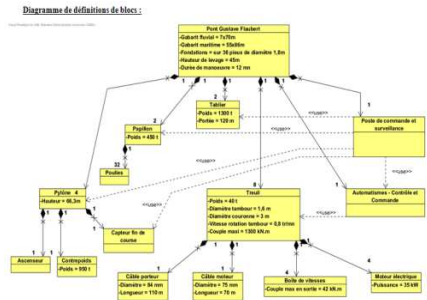


Schéma SysML

Problématique posée à l'équipe :

Analyser les besoins pour concevoir un ouvrage d'art ?

1 - Conditions générales :

Ressources matérielles, logicielles et numériques disponibles :

- Fiche de description de l'ouvrage et description environnementale,
- Documents réponses,
- Poste informatique équipé d'une suite bureautique,

2 - Pré requis :

- Connaître le principe du langage et des diagrammes SysML.

3 - Conditions particulières de réalisation : (Travail demandé)

- Voir la fiche d'activités proposée AC02.

4 - Résultats attendus :

- Savoir lire et compléter une analyse fonctionnelle.

5 - Critères de réussite :

- Fixés par l'enseignant en charge de la séance.

Compétences attendues :

CO7.ac1. Participer à une étude architecturale, dans le cadre de développement durable.

(fiche : application avec SysML)

Connaissances :

1. Projet architectural

1.2 Analyse fonctionnelle adaptée à la construction :

Analyser et ou compléter une représentation fonctionnelle (schémas blocs, norme Sysml : diagrammes des cas d'utilisation et/ou de séquences et/ou des exigences)...

Rq :5 diagrammes maxi.

Tax

3



**BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES
DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE**
Enseignement de spécialité : Architecture et Construction



**NIVEAU
1ère/T**

Centre d'intérêt : CI 2

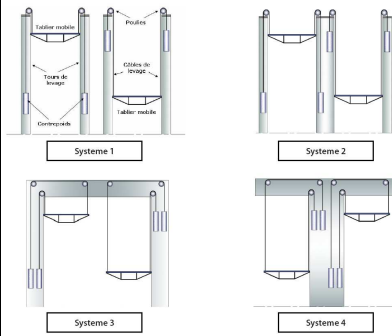
Support : Pont levant Gustave Flaubert

Photo du poste

Objectifs de formation :

O7 - Imaginer une solution, répondre à un besoin.

O8 – Valider des solutions techniques



Problématique posée à l'équipe :

**Analyser les solutions technologiques possibles ?
Comment assurer la stabilité de l'ouvrage ?**

1 - Conditions générales :

Ressources matérielles, logicielles et numériques disponibles :

- Fiche de description des caractéristiques de l'ouvrage
- Fiche matériaux
- Documents réponses
- Poste informatique équipé d'une suite bureautique
- Solidworks / Mécaplan

Compétences attendues :

CO7.ac2. Proposer / choisir des solutions techniques répondant aux contraintes et aux attentes d'une construction.

(fiche : choix du type de pont. Analyse des solutions technologiques envisageables)

CO8.ac3. Analyser / valider les choix structurels.

(fiche : analyse des liaisons mécaniques entre les éléments constituant le pont, l'adaptabilité vis-à-vis du sol.)

2 - Pré requis :

Programme de technologie collège en 5^{ème} « Habitat et Ouvrages »

- Connaître les familles de matériaux utilisés dans le BTP,
- Proposer un cheminement des charges transmises au sol

3 - Conditions particulières de réalisation : (Travail demandé)

- Voir les fiches d'activités proposées.

Remarque : on privilégiera une approche expérimentale ou par modélisation numérique.

4 - Résultats attendus :

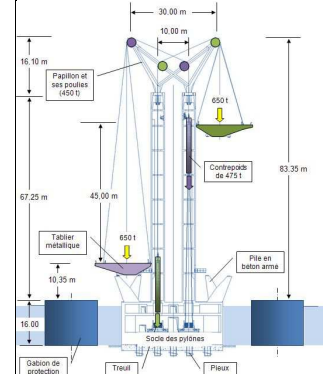
- Comprendre les solutions techniques mises en place.

5 - Critères de réussite :

- Fixés par l'enseignant en charge de la séance.

Connaissances :	Tax
1.1 La démarche de projet	2
2.1 Paramètres influant la conception	
2.2 Solutions technologiques	3
Analyse des solutions technologiques adaptées au projet, le choix des matériaux.	
2.3 Modélisation, essais et simulations	

Assurer la stabilité d'un ouvrage.





**BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES
DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE**
Enseignement de spécialité : Architecture et Construction



NIVEAU
1ère/T

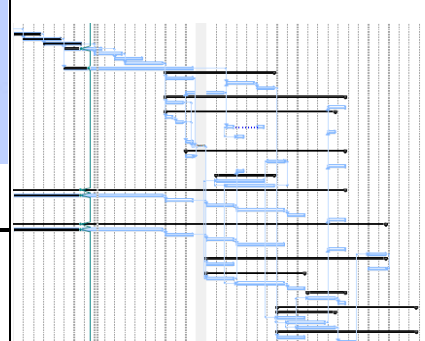
Centre d'intérêt : CI 5 et CI 8

Support : Pont levant Gustave Flaubert

Photo du poste

Objectifs de formation :

O7 - Imaginer une solution, répondre à un besoin.



Planning

Problématique posée à l'équipe :

Comment va-t-on organiser la réalisation de l'ouvrage ?

1 - Conditions générales :

Ressources matérielles, logicielles et numériques disponibles :

- Fiche de description de l'ouvrage et description environnementale
- Documents réponses (tableau)
- Poste informatique équipé d'une suite bureautique et d'un logiciel de planification (Gant project gratuit, Microsoft Project, Excel, ...)
- Tutorial : <http://issuu.com/jckoma/docs/ganttproject-tutoriel>
- Accès à Internet,

Compétences attendues :

CO7.ac3. Concevoir une organisation de réalisation

(fiche : planification d'un projet de construction : découpage en phase, diagramme de Gantt simplifié, notion de chemin critique).

(fiche : Impact carbone de la construction).

2 - Pré requis :

- Connaître la signification de la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre, la typologie des entreprises, le rôle des organismes de contrôle, l'existence d'une réglementation...

3 - Conditions particulières de réalisation : (Travail demandé)

- Aucune.

4 - Résultats attendus :

- Savoir organiser ou planifier une opération

5 - Critères de réussite :

- Fixés par l'enseignant en charge de la séance.

Connaissances :

1.3 Etablir une organisation de réalisation, un phasage des opérations.
Déterminer les enclenchements des tâches et affecter des ressources.
Mettre en relation les procédés de mise en œuvre et la logistique de chantier.
Définir l'impact carbone et la gestion du tri des déchets en phase de production.

Tax

3

1



**BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES
DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE**
Enseignement de spécialité : Architecture et Construction

**NIVEAU
1ère/T**

Centre d'intérêt : CI 1

Système retenu : Pont levant Gustave Flaubert

Photo du support

Objectifs pédagogiques de formation :

O7 - Imaginer une solution, répondre à un besoin.



Projet architectural

Problématique posée à l'équipe :

Comment concevoir un projet architectural d'ouvrage d'art dans un environnement bien défini ? (Design)
Comment intégrer l'Eco-conception dans un projet ?

1 - Conditions générales :

Ressources matérielles, logicielles et numériques disponibles :

- Fiche de description de l'ouvrage et description environnementale,
- Historique des ponts sur la ville de Rouen,
- Point de vue de l'architecte,
- Documents réponses,
- Poste informatique équipé d'une suite bureautique,
- Accès à Internet pour les photos satellite du site.

2 - Pré requis :

Programme de technologie collège en 5^{ème} « Habitat et Ouvrages »

- Notion en histoire de l'art,
- Notion sur l'évolution des formes de pont au cours des siècles,
- Notion sur les limites d'utilisation des matériaux,

3 - Conditions particulières de réalisation : (Travail demandé)

- Voir les fiches d'activités proposées.

4 - Résultats attendus :

- Comprendre l'aspect architectural d'un projet d'ouvrage d'art dans un contexte environnemental.

5 - Critères de réussite :

- Fixés par l'enseignant en charge de la séance.

Compétences attendues :

CO7.ac1. Participer à une étude architecturale, dans le cadre de développement durable.

(fiche : insertion dans le site. Approche d'une conception architecturale en phase de conception sur fond d'éco-construction).

Connaissances :

1. Projet architectural :
Articulation entre les grandes étapes de l'histoire des constructions et leur contexte socio-économique.
Notion de composition architecturale et de références culturelles.

2.1 Paramètres influant sur la conception :
Analyser les conséquences sur les choix constructifs.

Tax

2

2



**BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES
DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE**
Enseignement de spécialité : Architecture et Construction



Centre d'intérêt : CI 8

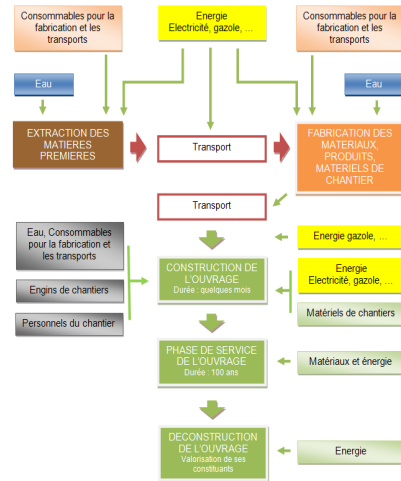
**NIVEAU
1ère/T**

Support : Pont levant Gustave Flaubert

Photo du poste

Objectifs de formation :

O9 – Gérer la vie du produit



Problématique posée à l'équipe :

Comment se comporte l'ouvrage dans le temps ? Ses pathologies ?
Comment pourrait-on procéder à sa déconstruction ou à sa
réhabilitation ?
Quel cycle de vie pour un ouvrage d'art ?

1 - Conditions générales :

Ressources matérielles, logicielles et numériques disponibles :

- Fiche de description de l'ouvrage et description environnementale,
- Extraits de normes et de ressources sous forme de papier,
- Poste informatique équipé d'une suite bureautique,
- Accès à Internet pour le site de l'ADEME,
- Exemple de fiche type FDES et du cadre AVC,
- Documentation CDI (livre STI2D de chez Nathan),
- Documents réponses,
- Documentation du site Cimbéton sur le cycle de vie d'un ouvrage d'art.

2 - Pré requis :

Programme de technologie collège en 5^{ème} « Habitat et Ouvrages »

- Notion sur l'Eco-conception,
- Le cadre ACV, la réglementation,
- Connaître les circuits du traitement des déchets liés au secteur du BTP (fiche ADEME).

3 - Conditions particulières de réalisation : (Travail demandé)

- Voir les fiches d'activités proposées.

4 - Résultats attendus :

- Savoir intégrer et comprendre le cycle de vie d'un ouvrage d'art.

5 - Critères de réussite :

Compétences attendues :

CO9.ac3. Valoriser la fin de vie du produit : déconstruction, gestion des déchets, valorisation des produits.

(fiche : cycle de vie d'un ouvrage d'art en règle générale).

Connaissances :

3.2 Gestion de la vie d'une construction

Cycle de vie de l'ouvrage. Notion sur la typologie des déchets du BTP, valorisation et traitement.

Tax

1



**BACCALAUREAT SCIENTIFIQUE
SCIENCES DE L'INGENIEUR**

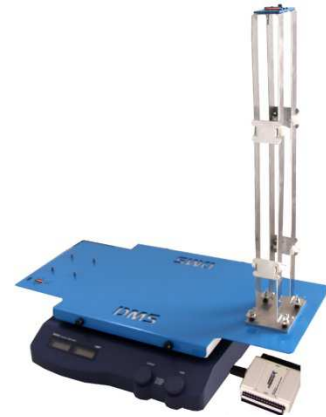
**NIVEAU
Tle**

Système retenu : Pont levant Gustave Flaubert

Photo du support

Problématique posée à l'équipe :

Comment mesurer les grandeurs physiques utiles à l'étude des écarts entre le système réel et le modèle de simulation.



1 - Conditions générales :

Ressources matérielles et logicielles disponibles :

- Maquette avec piliers de 0,5 m.
- Table vibrante.
- Ordinateur équipé du logiciel PGF.

2 - Pré requis :

- Aucun.

3 – Travail demandé :

- Déterminer la grandeur physique qui permet d'étudier le phénomène de résonance.
- Mesurer les grandeurs caractéristiques d'un signal sinusoïdal.
- Valider le raisonnement permettant d'afficher le déplacement du haut de la structure.

4 - Résultats attendus :

- Analyser les mesures provenant des accéléromètres afin de calculer leurs caractéristiques.
- Traiter ces mesures afin d'obtenir le déplacement de la structure.

5 - Critères de réussite :

- Etre capable de mesurer la période et l'amplitude d'un signal sinusoïdal,
- Savoir calculer la sensibilité d'un capteur en tenant compte de son offset,
- Expliquer le raisonnement qui permet l'affichage du déplacement.

Compétences attendues :

A3. Analyse des écarts

B1. Identifier et caractériser les grandeurs agissant sur un système

C1. Justifier le choix d'un protocole expérimental

Capacités:

Traiter des données de mesures
Qualifier les grandeurs d'entrée et de sortie d'un système isolé.
Décrire les lois d'évolution des grandeurs.
Utiliser les lois et relations entre les grandeurs.
identifier la nature de l'information et la nature du signal.
Qualifier les caractéristiques d'entrée-sortie d'un capteur.
Justifier les caractéristiques d'un appareil de mesure.

Tax

C



**BACCALAUREAT SCIENTIFIQUE
SCIENCES DE L'INGENIEUR**

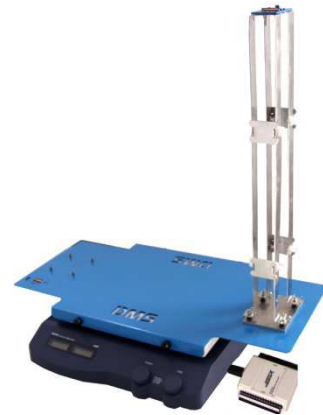
**NIVEAU
Tle**

Système retenu : Pont levant Gustave Flaubert

Photo du support

Problématique posée à l'équipe :

Analyser l'écart entre un système et son modèle de simulation afin de l'améliorer.



1 - Conditions générales :

Ressources matérielles et logicielles disponibles :

- Maquette avec pilier de 0,50 m.
- Table vibrante.
- Ordinateur équipé du logiciel PGF.
- Logiciel MATLAB.

2 - Pré requis :

- Principe Fondamental de la Dynamique.

3 - Travail demandé :

- Mesurer la fréquence de résonance de la structure et l'amplitude associée.
- Etablir l'équation de la dynamique appliquée à un modèle simple de la structure.
- Discuter le modèle après simulation sous Matlab.

4 - Résultats attendus :

- Modifier un modèle de simulation afin de faire ressortir l'impact de chaque constante sur l'écart réel/modèle.

5 - Critères de réussite :

- Construire un modèle correct et affecter des valeurs fidèles aux constantes du modèle,
- Critiquer les hypothèses établies.

Compétences attendues :

- A3. Analyse des écarts**
- B3. Résoudre et simuler**
- B4. Valider un modèle**

Capacités :

Traiter des données de mesures.

Quantifier des écarts entre des valeurs mesurées et des valeurs obtenues par simulation.

Traduire de façon analytique le comportement d'un système.

Adapter les paramètres de simulation.

Modifier les paramètres d'un modèle.

Tax

C



**BACCALAUREAT SCIENTIFIQUE
SCIENCES DE L'INGENIEUR**

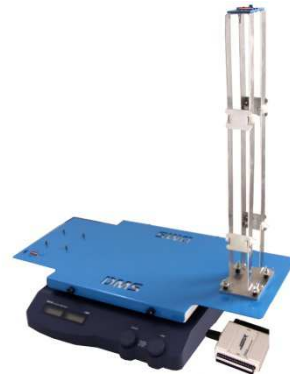
**NIVEAU
Tle**

Système retenu : Pont levant Gustave Flaubert

Photo du support

Problématique posée à l'équipe :

Modifier un modèle de simulation afin de minimiser l'écart entre un système et son modèle de simulation.



1 - Conditions générales :

Ressources matérielles et logicielles nécessaires :

- Maquette avec pilier de 0,50 m.
- Table vibrante.
- Ordinateur équipé du logiciel PGF.
- Logiciel MATLAB.
- Balance 0 kg – 1 kg (non fournie).

Compétences attendues :

A3. Analyse des écarts

B3. Résoudre et simuler

B4. Valider un modèle

2 - Pré requis :

3 – Travail demandé :

- Mesurer la fréquence de résonance de la structure et l'amplitude associée.
- Mesurer la masse, la raideur et l'amortissement de la structure réelle.
- Modifier le modèle de simulation pour minimiser l'écart entre le modèle et le réel à la résonance.
- Discuter le modèle après simulation sous Matlab.

Capacités :

Traiter des données de mesures.

Quantifier des écarts entre des valeurs mesurées et des valeurs obtenues par simulation.

Adapter les paramètres de simulation.

Modifier les paramètres d'un modèle.

4 - Résultats attendus :

- Modifier un modèle de simulation afin de minimiser l'écart entre le modèle et le réel à la pulsation de résonance de la structure.

5 - Critères de réussite :

- Mesurer les caractéristiques physiques réelles de la structure.
- Modifier le modèle de simulation pour qu'il se comporte comme la structure réelle.

Tax

C



**BACCALAUREAT SCIENTIFIQUE
SCIENCES DE L'INGENIEUR**

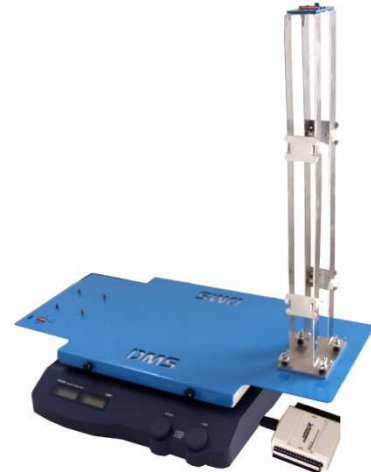
**NIVEAU
Tle**

Système retenu : Pont levant Gustave Flaubert

Photo du support

Problématique posée à l'équipe :

Comment le produit répond-il à un problème concret de société ?



1 - Conditions générales :

Ressources matérielles et logicielles nécessaires :

- Description fonctionnelle sous Word
- Environnement Numérique de Travail avec diaporamas ;
- Un ensemble de clips vidéo réalisés à la demande du maître d'ouvrage.

2 - Pré requis :

3 – Travail demandé :

- définir le besoin ;
- définir les fonctions de service ;
- identifier les contraintes ;
- traduire un besoin fonctionnel en problématique technique.

4 - Résultats attendus :

- Expression correcte du besoin , des fonctions, ...

5 - Critères de réussite :

En utilisant les différentes ressources, l'élève va pouvoir replacer le système étudié dans son contexte d'utilisation.

A l'issue de l'activité, l'élève sera capable de répondre à la problématique suivante :

Comment le produit répond-il à un problème concret de société ?

Compétences attendues :

A1. Analyser le besoin

Capacités :

Décrire le besoin
Présenter la fonction globale
Identifier les contraintes (fonctionnelles, sociétales, environnementales, etc.)
Ordonner les contraintes (critère, niveau, flexibilité)
Présenter à l'aide d'un diagramme des interacteurs une réponse technique à un besoin)
Identifier et caractériser les fonctions de service

Tax

C



**BACCALAUREAT SCIENTIFIQUE
SCIENCES DE L'INGENIEUR**

**NIVEAU
1ere**

Système retenu : Pont levant Gustave Flaubert

Photo du support

Problématique posée à l'équipe :

Quelles solutions techniques sont apportées en réponse à certaines fonctions du cahier des charges ?



1 - Conditions générales :

Ressources matérielles et logicielles nécessaires :

- Description fonctionnelle sous Word
- Environnement Numérique de Travail avec diaporamas ;

Un ensemble de clips vidéo réalisés à la demande du maître d'ouvrage

2 - Pré requis :

3 – Travail demandé :

- identifier et ordonner les fonctions techniques qui réalisent les fonctions de services et respectent les contraintes ;
- identifier les éléments transformés et les flux ;
- décrire les liaisons entre les blocs fonctionnels ;
- identifier l'organisation structurelle ;
- identifier les matériaux des constituants et leurs propriétés en relation avec les fonctions et les contraintes.

4 - Résultats attendus :

- Modifier un modèle de simulation afin de minimiser l'écart entre le modèle et le réel à la pulsation de résonance de la structure.

5 - Critères de réussite :

En utilisant les différentes ressources, l'élève va pouvoir replacer le système étudié dans son contexte d'utilisation.
Après une analyse de l'organisation globale du système, l'élève va pouvoir identifier les différents constituants et décrire la structure du système, à un niveau macroscopique.

A l'issue de l'activité, l'élève sera capable de répondre à la problématique suivante :

- Quelles solutions techniques sont apportées en réponse à certaines fonctions du cahier des charges ?

Compétences attendues :

A2. Analyser le système

Capacités :

Définir le système et sa frontière d'étude
Analyser l'environnement d'un système, ses contraintes
Décrire le fonctionnement d'un système

Identifier la matière d'oeuvre et la valeur ajoutée
Représenter les flux (matière, énergie, information) à l'aide d'un actigramme A-0 de la méthode SADT

Identifier et décrire la chaîne d'énergie du système
Analyser les apports d'énergie, les transferts, le stockage, les pertes énergétiques

Tax

C



**BACCALAUREAT SCIENTIFIQUE
SCIENCES DE L'INGENIEUR**

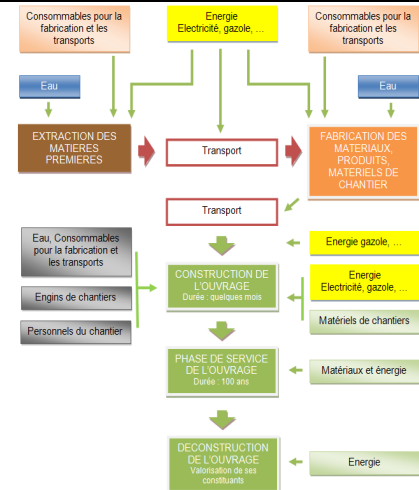
**NIVEAU
1ere**

Système retenu : Pont levant Gustave Flaubert

Photo du support

Problématique posée à l'équipe :

**Quel cycle de vie pour un ouvrage d'art ?
Quels constituants pour limiter l'impact environnemental ?**



1 - Conditions générales :

Ressources matérielles, logicielles et numériques disponibles :

- Fiche de description de l'ouvrage et description environnementale,
- Poste informatique équipé d'une suite bureautique,
- Accès à Internet pour le site de l'ADEME,
- Exemple de fiche type FDES et du cadre AVC,
- Documentation CDI (livre STI2D de chez Nathan),
- Documentation du site Cimbéton sur le cycle de vie d'un ouvrage d'art.

2 - Pré requis :

Programme de technologie collège en 5^{ème} « Habitat et Ouvrages »

- Notion sur l'Eco-conception,
- Le cadre ACV, la réglementation,
- Connaître les circuits du traitement des déchets liés au secteur du BTP (fiche ADEME).

3 - Conditions particulières de réalisation : (Travail demandé)

- Voir les fiches d'activités proposées .

4 - Résultats attendus :

- Savoir intégrer et comprendre le cycle de vie pour un système.
- Identifier les tendances d'évolution des systèmes.

5 - Critères de réussite :

- Fixés par l'enseignant en charge de la séance.

Compétences attendues :

A2. Analyser le système

Capacités :

Principes de conception des systèmes et développement durable
Compétitivité et créativité.
Identifier et décrire la chaîne d'énergie du système
Cycle de vie d'un produit et choix technologiques, économique et environnementaux.

Tax

B