

Systeme à enseigner :

Pont

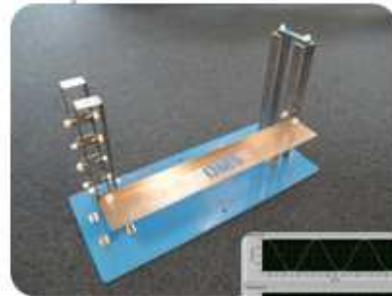
Gustave Flaubert

Sommaire

- Le Pont Gustave Flaubert
- Présentation du Système à Enseigner.
- Composition du Système à Enseigner.
- Présentation de l'Environnement Multimédia d'Apprentissage
- Couverture pédagogique en STI2D
- Couverture pédagogique en SSI

Le Pont Gustave Flaubert

Le système réel du pont levant



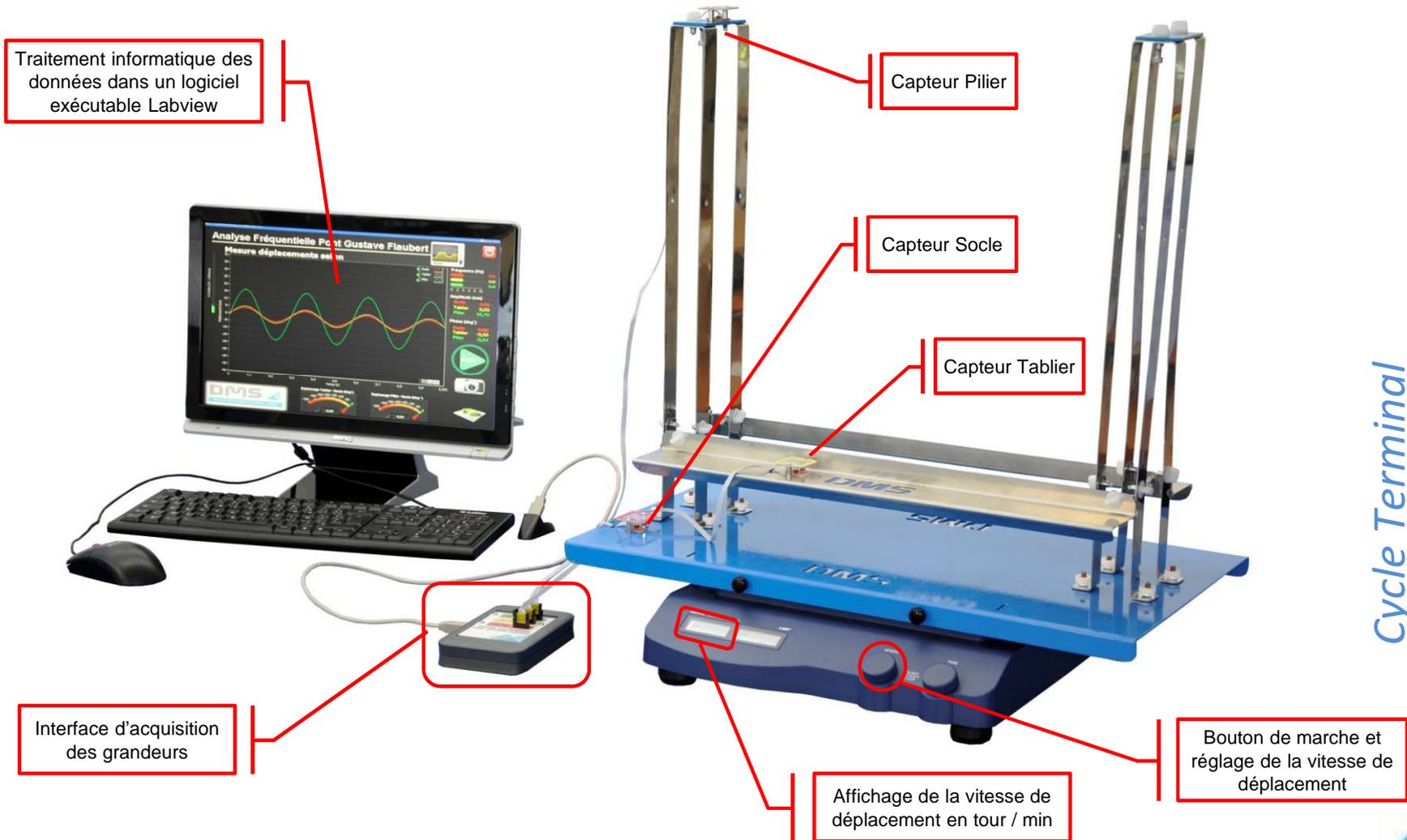
La maquette physique DMS instrumentée à l'aide de 3 accéléromètres deux voies



La maquette numérique DMS sous SolidWorks

Le **Pont Gustave Flaubert** est un Pont levant routier. Ce système est issu du pont réel, portant le même nom et situé à Rouen. Inauguré en 2008, il permet d'assurer le développement économique du port tout en reliant aisément les quartiers Est ou Ouest de la ville de Rouen.

Présentation du Système à Enseigner.



Cycle Terminal
Baccalauréat SSI & STI2D

Le Système à Enseigner est issu du Pont Gustave Flaubert. Il intègre une table d'excitation à fréquence variable avec des éléments structurels, des capteurs, une interface d'acquisition et un logiciel exécutable réalisé avec Labview pour le traitement des données.

Présentation du Système à Enseigner.

Une organisation en îlot



Cycle Terminal

Baccalauréat

SSI & STI2D

Un Système à Enseigner avec :

- une ergonomie des postes organisés en *îlot* pour un travail en équipe dans un **Environnement Multimédia d'Apprentissage**.
- des activités pour les enseignements des bac **SSI** et **STI2D** à travers différentes approches.

Composition du SAE

Le système « Pont Gustave Flaubert » est composé :



➤ d'une table d'excitation à fréquence variable équipée pour recevoir facilement différents montages suivant deux axes (X ou Y).

➤ des éléments structuraux didactisés et utilisés dans les ouvrages :

- 2 kits de pylônes avec des réponses temporelles et fréquentielles différentes (5 d'une dimension et 3 d'une autre),
- 2 tabliers à fixation variable,
- 3 jeux de masses,
- 1 socle de montage,
- 4 liaisons rotules élastiques,
- 4 poutrelles et 1 plateau plancher,
- 2 masses différentes cylindriques,
- 1 lot de pièces rigidifiantes,
- 1 lot de visserie en adéquation avec les éléments.

➤ de quatre accéléromètres deux axes avec acquisition et traitement des données sous Labview.

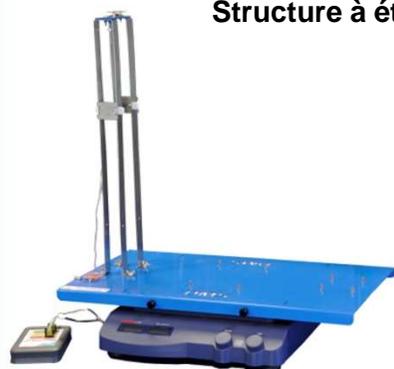
➤ d'un dynamomètre et d'une équerre de manipulation.

Le Système à Enseigner « **Pont Gustave Flaubert** » intègre tous les éléments structuraux et de mesure permettant les études temporelle ou fréquentielle d'une structure à étage, d'une tour « building » et du Pont Gustave Flaubert. L'ensemble de ces composants sont intégrés et rangés dans une mallette.

Composition du SAE



Structure à étages



Structure à étages avec raidisseur



Structure à étages avec raidisseur sur rotules élastique



Pont Gustave Flaubert



Building avec masse accordée



Building avec masse accordée

La modularité du Système à Enseigner « **Pont Gustave Flaubert** » permet de réaliser des structures porteuses comme une structure à étages avec ou sans raidisseur, sur le sol ou sur des rotules élastiques, une tour « building » avec ou sans masses accordée et le Pont Gustave Flaubert de la ville de Rouen.

Composition du SAE

Un logiciel d'acquisition



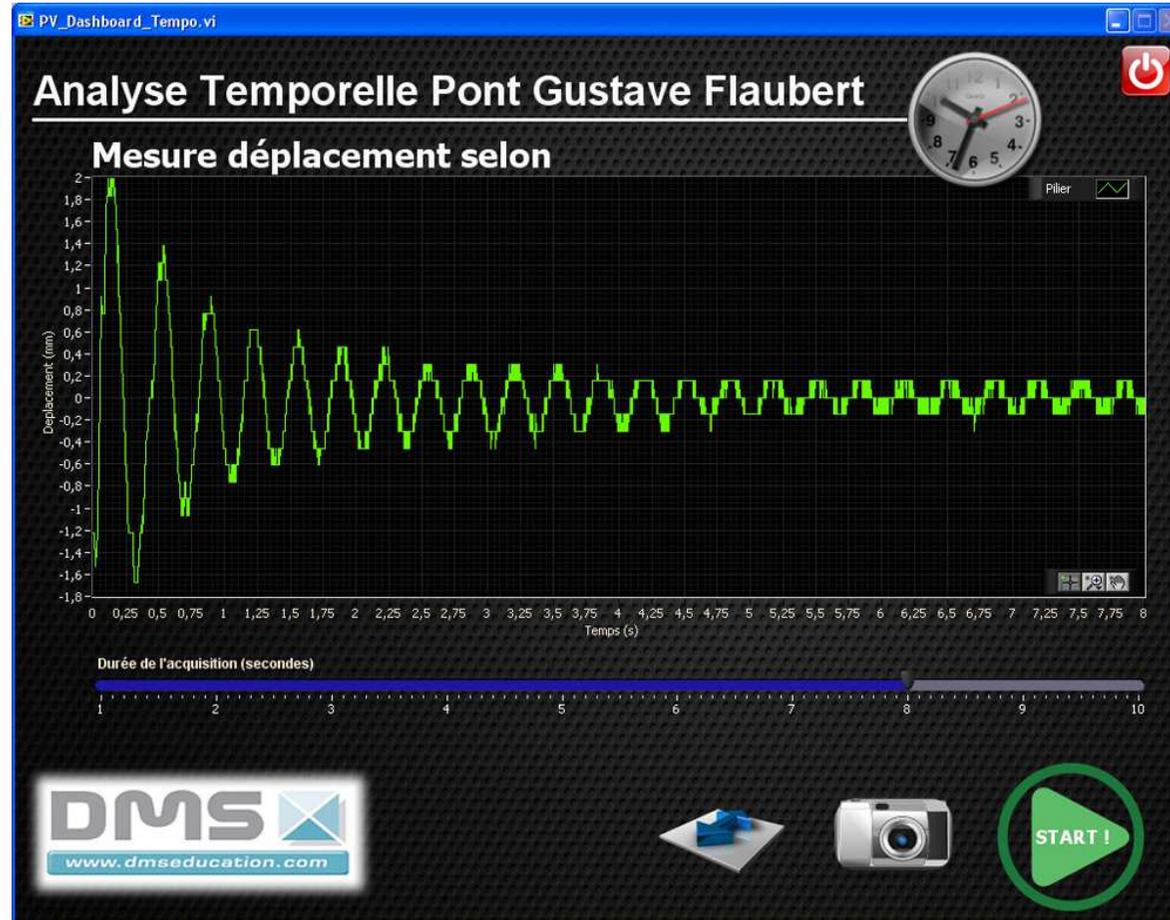
Analyse temporelle

Analyse fréquentielle

Un seul et unique logiciel d'acquisition et de traitement des données quelque soit la structure réalisée.
Un logiciel exécutable réalisé avec Labview pour mener des activités pratiques avec des analyses temporelles et fréquentielles sur les structures porteuses.

Composition du SAE

Analyse temporelle

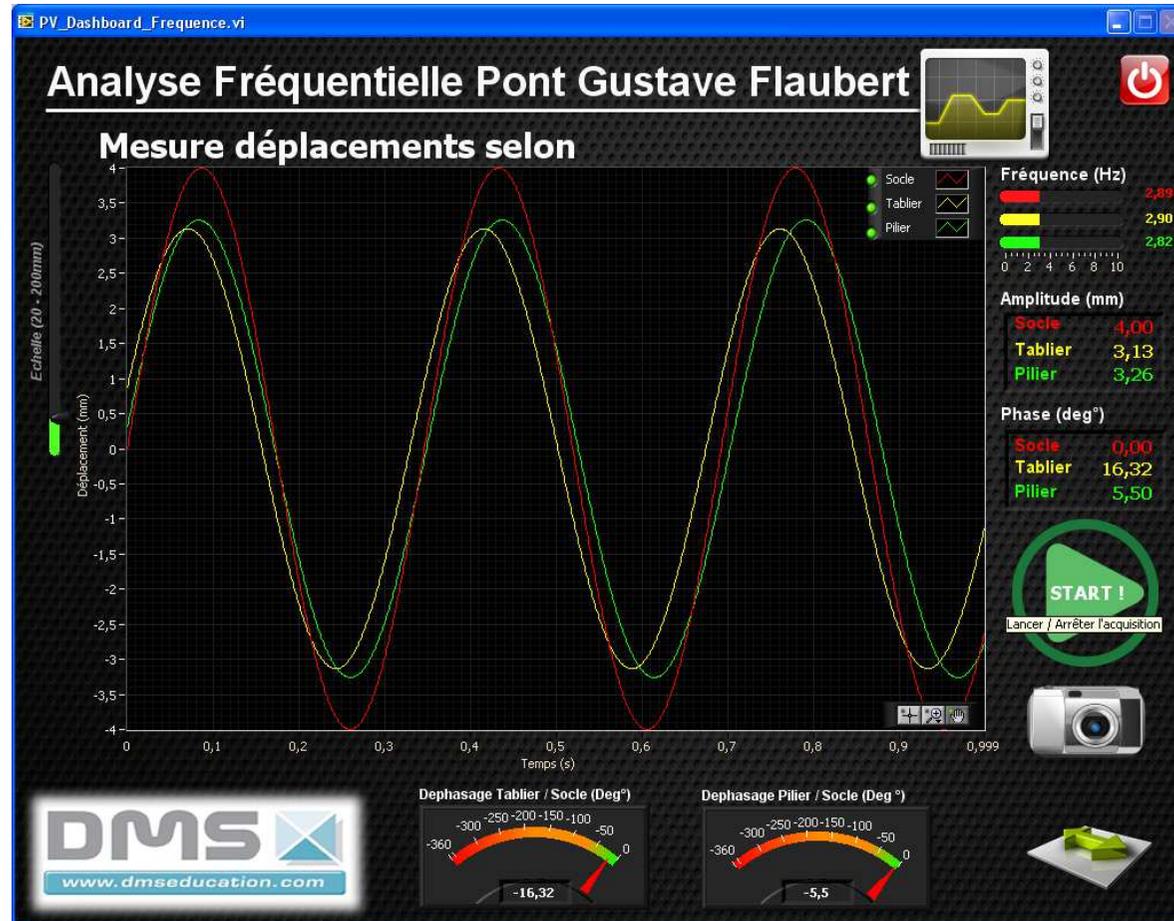


Réponse temporelle d'une structure porteuse à une excitation sous la forme d'un échelon.

Réglage du temps d'acquisition, changement d'axe (X ou Y), capture d'écran sur fond blanc, ainsi que toutes les fonctions natives de Labview.

Composition du SAE

Analyse fréquentielle



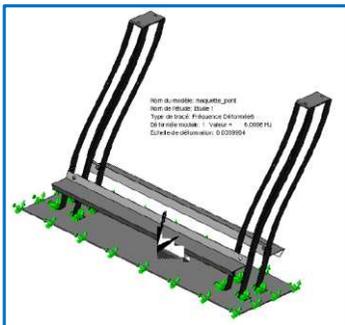
Réponse fréquentielle d'une structure porteuse à une excitation sinusoïdale.

Affichage des amplitudes, des déphasages, changement d'axe (X ou Y), capture d'écran sur fond blanc, ainsi que toutes les fonctions natives de Labview.

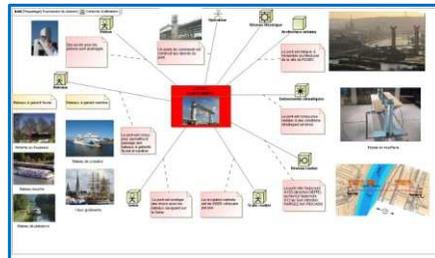
Présentation de l'Environnement Multimédia d'Apprentissage



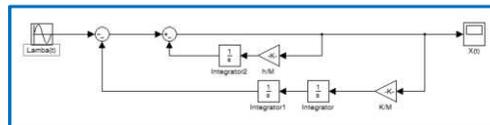
Ecran d'accueil



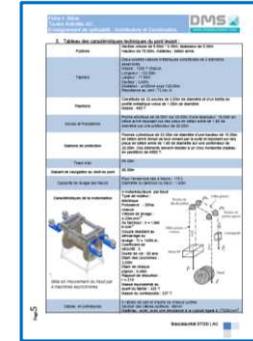
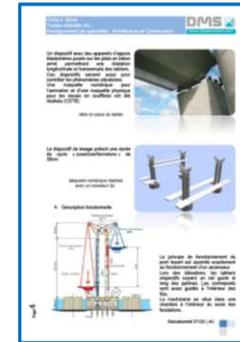
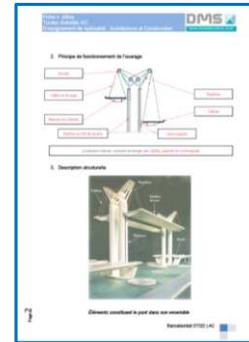
Modélisation 3D SolidWoks



Description SysML



Modèle et simulation avec Matlab



Description du Pont Gustave Flaubert

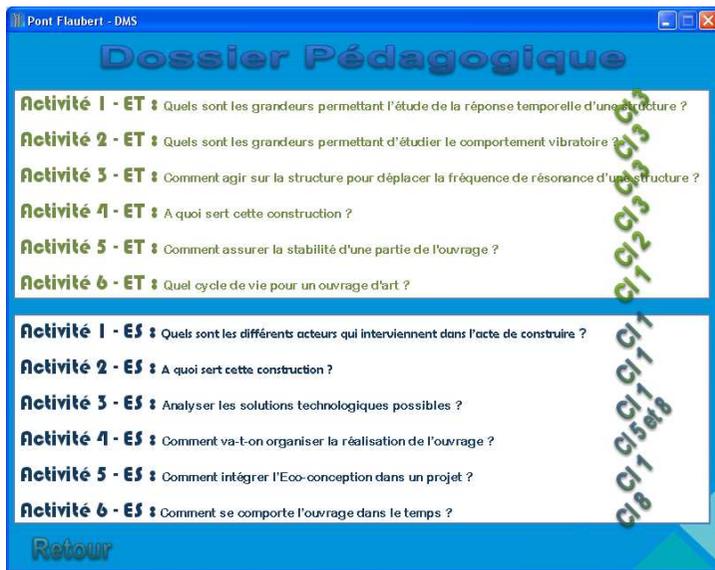


Documents ressources

Le système est accompagné avec un Environnement Multimédia d'Apprentissage avec dossier technique intégrant la description de l'ouvrage, la présentation du système didactisé, les modélisations et les simulations, ainsi que des ressources techniques sur le Pont.



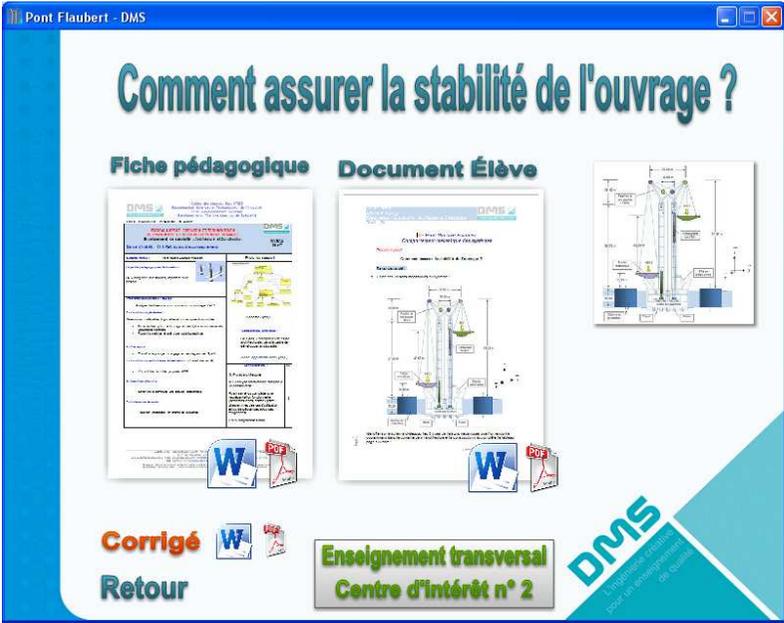
Présentation de l'Environnement Multimédia d'Apprentissage



7 activités pratiques
Enseignement
Transversaux STI2D

6 activités pratiques
Architecture et
Construction STI2D

3 activités pratiques
SSI



L'Environnement Multimédia d'Apprentissage permettant d'aborder les compétences et connaissances du programme STI2D à travers un ensemble de fiches pédagogiques, de fiches d'activités informatisées, de documents ressources et techniques.

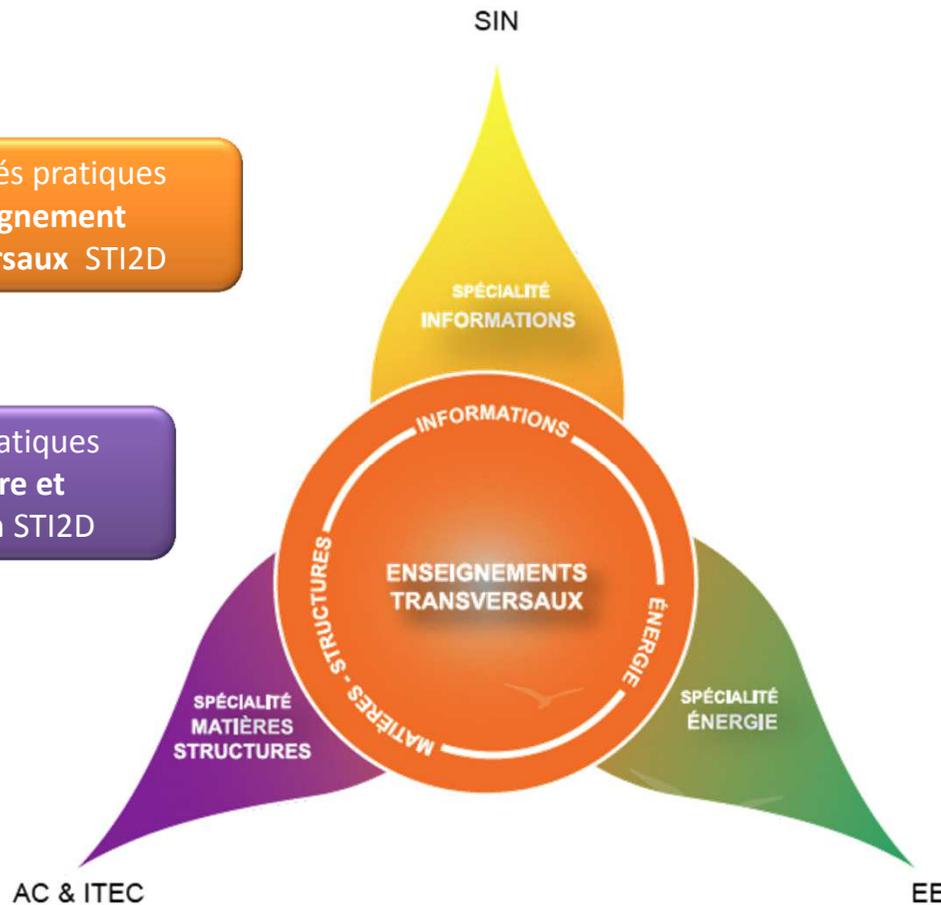


Couverture pédagogique en STI2D

Le lien entre la spécialité AC et l'enseignement transversal sur fond de développement durable....

7 activités pratiques
Enseignement
Transversaux STI2D

6 activités pratiques
Architecture et
Construction STI2D



Cycle Terminal
Baccalauréat
SSI & STI2D

Couverture pédagogique pour les enseignements en STI2D.

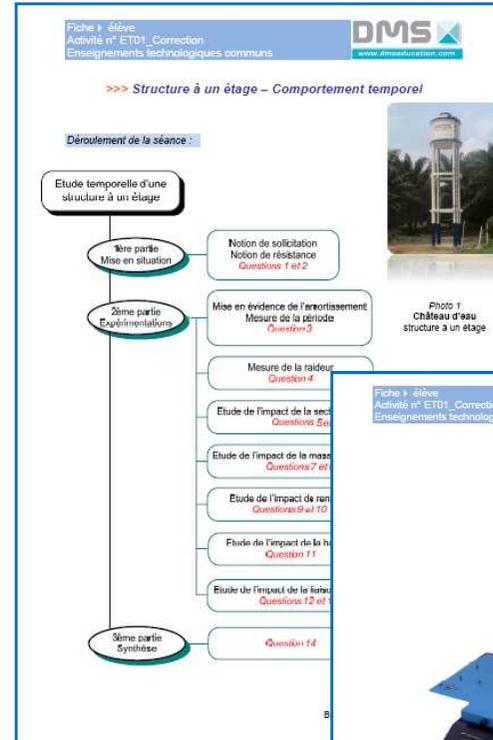
Couverture pédagogique en STI2D

Module des enseignements transversaux ou de spécialité	Système	
	ET	AC
Etude du comportement temporel d'une structure à un étage Analyse comportementale d'un système mesures période, amortissement, raideur	✓	
Etude du comportement vibratoire d'une structure à un étage Analyse comportementale d'un système Mesures fréquence, amplitude, résonance Comparaison réel / modèle Matlab	✓	
Etude du comportement vibratoire de la maquette du pont Analyse comportementale d'un système Mesures résonance, modes propres Comparaison réel / modèle SolidWorks	✓	
Participer à une étude architecturale dans le cadre du développement durable		✓
Description fonctionnelle - Analyse du besoin (SysML)	✓	✓
Analyse des solutions technologiques – Matériaux et structure		✓
Modélisation mécanique – Equilibre statique	✓	✓
Concevoir une organisation de réalisation (planification)		✓
Approche Design de produit - Architecture		✓
Eco conception et cycle de vie d'un ouvrage	✓	✓
Amortissement d'une structure par masse accordée	✓	

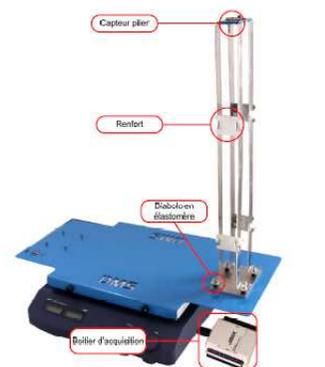
Couverture pédagogique pour les enseignements technologiques transversaux (ETT) en STI2D et pour l'enseignement de la spécialité Architecture et Construction (AC).

BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE Enseignement transversal		DMS
		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 : <ul style="list-style-type: none"> - Maquette avec piler de hauteur différente, - Table vibrante, - Equerre et dynamomètre. 	Compétences attendues : CO4.3. Identifier et caractériser le fonctionnement temporel d'un système.	
2 - Pré requis : - Aucun.		
3 - Travail demandé : <ul style="list-style-type: none"> - 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 : <ul style="list-style-type: none"> - Comprendre et quantifier les grandeurs utiles à la caractérisation de la réponse temporelle d'une structure. 	Connaissances : 2.3.4. Structures porteuses Aspects vibratoires. 2 2.3.6. Caractérisation de l'information : caractérisation temporelle. 2	
6 - Critères de réussite : <ul style="list-style-type: none"> - 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. 		

Fiche pédagogique



Fiche élève
Activité n° ETT01_Correction
Enseignements technologiques communs
www.dmseducation.com



ETUDE DU COMPORTEMENT DE LA MAQUETTE SOUMISE A UNE SOLICITATION

- Fixer le socle bleu sur la table vibrante à l'aide des 4 vis à tête noire.
- Fixer deux profilés de hauteur 0,50 m et d'épaisseur 1 mm sur le socle, à l'aide de 4 vis papillon.
- Visser une masse bleue en haut de ces piliers, à l'aide de 2 vis CHC M4*12 que vous vissez fermement avec la clé Allen fournie.
- Relier le boîtier d'acquisition au PC via le cordon USB fourni.
- Lancer le logiciel PGF depuis le dossier maquette. Cliquer sur « Analyse temporelle du mouvement ».
- S'assurer que la mesure du déplacement se fait selon l'axe X. Si ce n'est pas le cas, cliquer sur l'icône (voir l'aide du logiciel).
- Régler le curseur de la durée d'acquisition sur 8 s (voir l'aide du logiciel).
- Ecrire le haut de la structure de sa position d'équilibre suivant l'axe latéral X puis la lâcher.
- Cliquer sur l'icône pour lancer une mesure.

Baccalauréat STI2D | ET

Enoncé et corrigé



Activité pratique sur le comportement temporelle d'une structure à étage avec mesure de la période, de l'amortissement et de la raideur.

BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE Enseignement transversal		 NIVEAU 1ère / Tie						
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 : Quelles sont les grandeurs permettant d'étudier le comportement vibratoire d'une structure ? Quel 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 : <ul style="list-style-type: none"> - Maquette d'une structure à un étage, - Table vibrante, - Logiciel Matlab / Simulink. 								
2 - Pré requis : <ul style="list-style-type: none"> - Activité pratique ETT01 conseillée. 	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. CO6.3. Evaluer un écart entre le comportement du réel et le comportement du modèle en fonction des paramètres proposés.							
3 - Travail demandé : <ul style="list-style-type: none"> - 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 : <ul style="list-style-type: none"> - Comprendre le phénomène de résonance d'une structure. - Critiquer la pertinence d'un modèle en fonction des résultats attendus. 								
6 - Critères de réussite : <ul style="list-style-type: none"> - Être 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. 	Connaissances : <table border="1"> <tr> <td>2.3.1. Modèles de comportement</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2.3.4. Structures porteuses Aspects vibratoires.</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2.3.6. Caractérisation de l'information ; caractérisation temporelle.</td> <td>2</td> </tr> </table>		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
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							

Fiche pédagogique

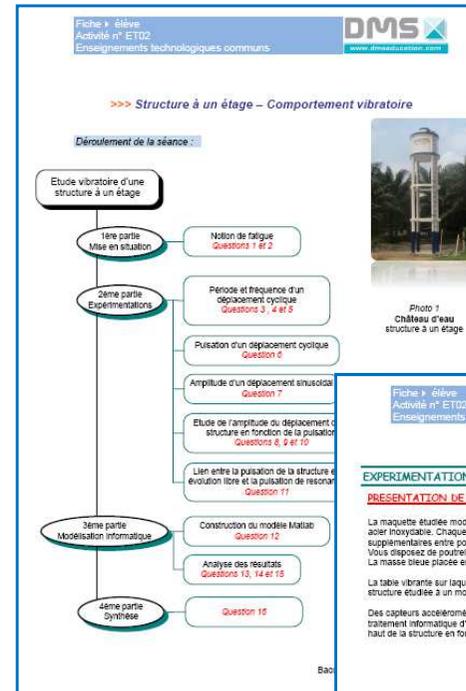


Photo 1 Châteauf d'eau structure à un étage



Fiche 1 - élève
Activité n° ETT02
Enseignements technologiques communs

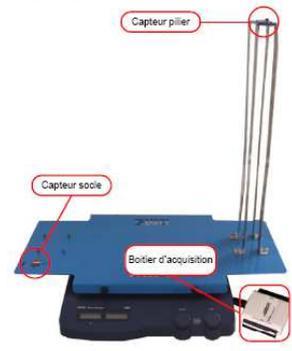
EXPERIMENTATIONS

PRESENTATION DE LA MAQUETTE

La maquette étudiée modélise un bâtiment à un étage qui repose sur quatre poutrelles verticales en acier inoxydable. Chaque poutrelle est percée de trous permettant de fixer des éléments supplémentaires entre poutrelles. Vous disposez de poutrelles en inox d'épaisseur 1 mm, de hauteurs 0.50 m et 0.40 m. La masse totale placée en haut de la structure représente le plancher du bâtiment.

La table vibrante sur laquelle est fixée la maquette a pour fonction de soumettre la base de la structure étudiée à un mouvement de va-et-vient horizontal plus ou moins rapide.

Des capteurs accélérométriques placés sur la base et sur le haut de la structure permettent après traitement informatique d'afficher sur l'écran d'un PC les courbes de déplacement de la base et du haut de la structure en fonction du temps.



Les signaux électriques provenant de ces capteurs sont mis en forme à l'aide du logiciel PGF.

Baccalauréat STI2D | ETT

Enoncé et corrigé

Activité pratique sur le comportement fréquentiel d'une structure à étage avec mesure de la fréquence, de l'amplitude, et de la résonance.
 Comparaison entre le réel et le modèle Matlab



BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE Enseignement transversal		DMS						
		NIVEAU 1ère / Tie						
<p>Système retenu : Pont levant Gustave Flaubert</p> <p>Objectifs pédagogiques de formation :</p> <p>O4 – Décoder l'organisation fonctionnelle, structurelle et logicielle d'un système.</p> <p>O5 – Utiliser un modèle de comportement pour prédire un fonctionnement ou valider une performance.</p> <p>Problématique posée à l'équipe :</p> <p>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 ?</p> <p>1 - Conditions générales : Ressources matérielles, logicielles et numériques disponibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maquette de la structure du pont Gustave Flaubert, - Table vibrante, - Logiciel SolidWorks (2008 SP2.1) avec le module COSMOS. <p>2 - Pré requis :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Activité pratique ETT02. <p>3 - Travail demandé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>4 - Résultats attendus :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>5 - Critères de réussite :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Être 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. 	<p>Photo du support</p>  <p>Compétences attendues :</p> <p>CO4.3. Identifier et caractériser le fonctionnement temporel d'un système.</p> <p>CO5.1. Expliquer des éléments d'une modélisation proposée relative au comportement de tout ou partie d'un système.</p> <p>CO6.3. Evaluer un écart entre le comportement du réel et le comportement du modèle en fonction des paramètres proposés.</p> <p>Connaissances :</p> <table border="1"> <tr> <td>2.3.1. Modèles de comportement</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2.3.4. Structures porteuses : Aspects vibratoires.</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2.3.6. Caractérisation de l'information : caractérisation temporelle.</td> <td>2</td> </tr> </table>	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	
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							

Fiche pédagogique

Fiche élève
Activité n° ETT03
Enseignements technologiques communs

**Maquette du pont Gustave Flaubert
Comportement vibratoire**

Déroulement de la séance :

1ère partie
Mise en situation

2ème partie
Expérimentations

3ème partie
Etude de la maquette numérique sous SolidWorks

Intitulé de l'étude
Questions 7, 2 et 3

Mesure des fréquences et amplitudes des déplacements du tablier et du pier pour plusieurs pulsations d'excitation dans le sens X
Question 4

Vérification de la linéarité de la structure
Tracé du rapport des amplitudes en fonction de la
Mise en évidence d'une fréquence de résonance
Question 5

Détermination expérimentale de la fréquence propre
maquette sollicitée dans le sens Y
Question 6

Comparaison des résultats numériques et des mesures effectuées sur la maquette
Questions 7 et 8

Etude des modes d'ordre supérieur à 1
Question 9

Etude de la maquette, tablier en position haute
Question 10

Photo 1
Pont Gustave Flaubert de Rouen

Baccalauréat



Fiche élève
Activité n° ETT03
Enseignements technologiques communs

Figure 3
Localisation des capteurs accélérométriques

Figure 4
Pupitre de la table oscillante

Capteur pier

Capteur tablier

Capteur socle

Sortir d'acquisition

Affichage de la vitesse de déplacement (tour/min)

Bouton de mise en marche + Réglage de la vitesse de déplacement

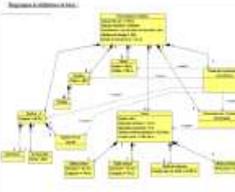
Baccalauréat STI2D | ET

Enoncé et corrigé

Activité pratique sur le comportement fréquentiel de la maquette représentant le Pont Gustave Flaubert avec mesure de la résonance et des modes propres.

Comparaison entre le réel et le modèle Solidworks



BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE Enseignement transversal		DMS
		NIVEAU 1ère/T
Système retenu : Pont levant Gustave Flaubert	Photo du support	
Objectifs pédagogiques de formation : O4 – Décoder l'organisation fonctionnelle, structurelle et comportementale d'un système.		
Problématique posée à l'équipe : Analyser les besoins pour concevoir un ouvrage d'art ?		
1 - Conditions générales : Recources matérielles, logicielles et numériques disponibles :	Schéma SysML	
<ul style="list-style-type: none"> - 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. 	Compétences attendues :	
2 - Pré requis :	CO4.1. Identifier et caractériser les fonctions et les constituants d'un système ainsi que ses entrées/sorties.	
3 - Conditions particulières de réalisation : (Travail demandé)	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	
<ul style="list-style-type: none"> - Voir la fiche d'activités proposée ETT04. 	Connaissances :	
4 - Résultats attendus :	2. Outils et méthodes d'analyses et de description des systèmes	
6 - Critères de réussite :	2.1. Approche fonctionnelle des systèmes.	
	2.2.2. Représentations symboliques : 3	
	<ul style="list-style-type: none"> - Schéma architectural - Schéma cinématique 	
	Rq : 5 diagrammes maxi.	

Fiche pédagogique

Fiche élève
Activité n° ETT04
Enseignement Transversal
Durée de la séance : 3h

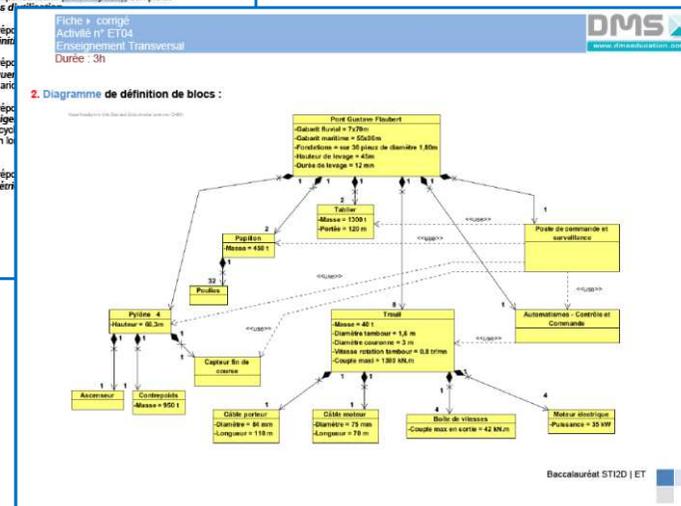
>>> Pont Gustave Flaubert – Analyse SysML

Problème posé en approche fonctionnelle :
A quoi sert cette construction ?



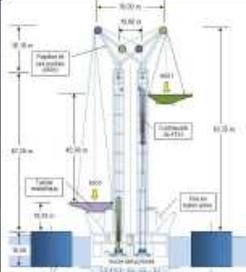
Travail demandé :

- Avant même de compléter les différents diagrammes correspondant au langage SysML, lire la description de l'ouvrage donnée sur la fiche annexée intitulée: « Fiche descriptive du pont levant de Rouen »
- On vous demande maintenant, de participer au « Brainstorming » organisé par le professeur.
 - Réfléchissez et apportez des réponses aux exigences et aux besoins auxquels cet ouvrage devra répondre ?
 - Participez à l'organisation et au tri des réponses collectives.
- A partir du document réponse fourni (DR01 SysML) compléter le diagramme des cas d'utilisation.
- A partir du document répc le diagramme de définition.
- A partir du document répc le diagramme de séquence tabliers » avec le scénario.
- A partir du document répc le diagramme des exigences.
- A partir du document répc le diagramme paramétré formulé.



Enoncé et corrigé

Activité pratique sur l'analyse du besoin pour la conception d'un ouvrage d'art avec description fonctionnelle avec des diagrammes SysML (Cas d'utilisation, de définition des blocs, des exigences, de séquence,...)

BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE Enseignement transversal		DMS
		NIVEAU 1 ^{ère} / T
Support : Pont levant Gustave Flaubert	Photo du poste	
Objectifs de formation : OS – 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 ?	Compétences attendues : CO5.1. Expliquer des éléments d'une modélisation proposée relative au comportement de tout ou partie d'un système.	
1 - Conditions générales :	Tax	
Recources matérielles, logicielles et numériques disponibles :	2. Outils et méthodes d'analyses et de description des systèmes.	
- Fiche de description des caractéristiques de l'ouvrage - Fiche matériaux - Documents réponses - Poste informatique équipé d'une suite bureautique. - Solidworks / Mécaplan	2.3. Approche comportementale.	
2 - Pré requis :	2.3.3. Comportement mécanique des systèmes :	
Programme de technologie collège en 5 ^{ème} « Habitat et Ouvrages »	- Equilibre des solides : modélisation des liaisons mécaniques, principe fondamental de la statique, résolution d'un problème de statique graphique.	
- Connaître les familles de matériaux utilisés dans le BTP et la terminologie des éléments constituant ce système.	3. Solutions technologiques.	
3 - Conditions particulières de réalisation : (Travail demandé)	3.1.2. Typologie des solutions constructives des liaisons entre solides	
- Voir les fiches d'activités proposées.	2	
4 - Résultats attendus :	3	
- 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.		
6 - Critères de réussite :		
- Fixés par l'enseignant en charge de la séance.		

Fiche pédagogique

Fiche élève
Activité n° ETT05
Enseignement Transversal
Durée : 2h

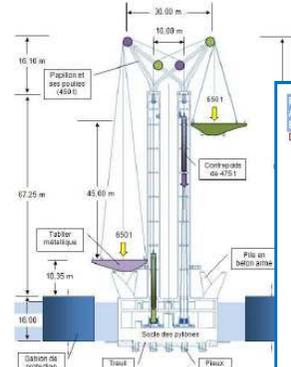
DMS

Pont Gustave Flaubert
Comportement mécanique des systèmes

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

Travail demandé :

1. Etude des liaisons mécaniques du système :



Identifier sur le schéma ci-dessus, les 3 types de liaisons mécaniques qui couramment dans le domaine de « l'architecture et la construction » et ce page suivante :

Baccalauréat S



Fiche corrigé
Activité n° ETT05
Enseignement Transversal
Durée : 2h

DMS

2. Etude de l'équilibre des solides – Principe fondamental de la statique

Remarque : Il s'agit ici, de donner les bases de compréhension de l'équilibre du tablier en fonction de sa position en hauteur et de comprendre le lien avec les efforts dans les câbles.

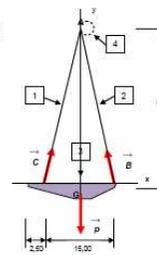
Question posée : Rechercher dans quels cas la tension sera maximale dans les haubans ?

- 1^{er} cas : schéma mécanique associé au système isolé en position basse (position en rouge) :

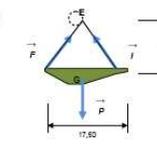
Le système isolé est constitué de quatre éléments :

- 1 et 2 : les câbles (éingues)
- 3 : le tablier
- 4 : la poutre

Remarque : On considère cette configuration juste au moment du levage du tablier. Il n'y aura donc plus de contact avec le socle.



- 2^{ème} cas : schéma mécanique associé au système isolé en position haute (position en bleu) :



*Attention, ces schémas ne sont pas à recolorer !

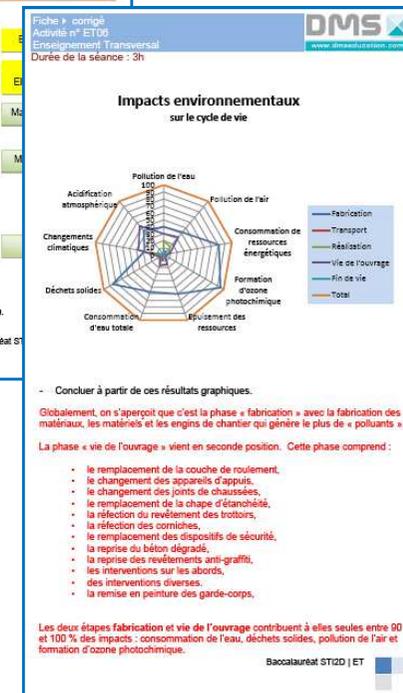
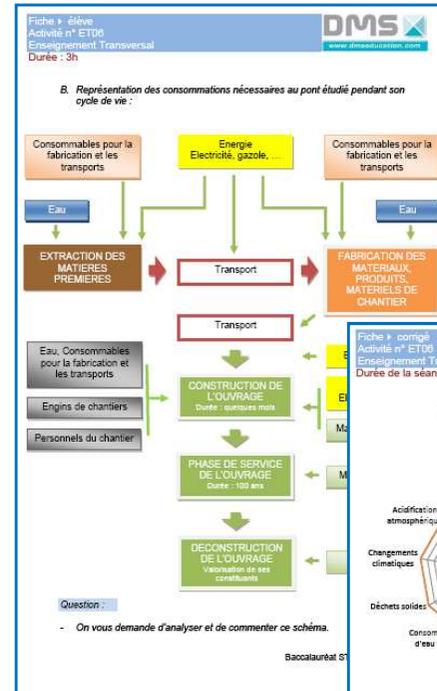
Baccalauréat STI2D | ET

Enoncé et corrigé

Activité pratique sur l'équilibre des solides, la modélisation des liaisons mécaniques, le principe fondamentale de la statique avec résolution graphique d'un problème.

<p>BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE Enseignement transversal</p> <p>Centre d'intérêt : CI 3 Caractérisation des matériaux CI 1 Développement durable</p>		<p>DMS www.dmseducation.com</p> <p>NIVEAU 1ère</p>
<p>Support : Pont levant Gustave Flaubert</p> <p>Objectifs de formation :</p> <p>O1 – Caractériser des systèmes privilégiant un usage raisonné du point de vue développement durable.</p> <p>O2 – Identifier les éléments permettant la limitation de l'impact environnemental d'un système et de ses constituants.</p> <p>Problématique posée à l'équipe :</p> <p>Quel cycle de vie pour un ouvrage d'art ? Quels constituants pour limiter l'impact environnemental ?</p> <p>1 - Conditions générales :</p> <p>Recources matérielles, logicielles et numériques disponibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 AVID, - Documentation CDI (lire STI2D de chez Nathan), - Documentation du site Cimberton sur le cycle de vie d'un ouvrage d'art. <p>2 - Pré requis :</p> <p>Programme de technologie collège en S³ : Habitat et Ouvrages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Notion sur l'Eco-conception, - Le cadre AVID, la réglementation, - Connaître les circuits de traitement des déchets liés au secteur du BTP (fiche ADEME). <p>3 - Conditions particulières de réalisation : (Travail demandé)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Voir les fiches d'activités proposées ETT05. <p>4 - Résultats attendus :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Savoir intégrer et comprendre le cycle de vie pour un système. - Identifier les tendances d'évolution des systèmes. <p>5 - Critères de réussite :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fixés par l'enseignant en charge de la séance. 	<p>Photo du poste</p> <p>Compétences attendues :</p> <p>CO1.1. Justifier les choix de matériaux, des structures d'un système et les énergies mises en œuvre dans une approche de développement durable.</p> <p>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.</p> <p>Connaissances :</p> <p>1. Principes de conception des systèmes et développement durable.</p> <p>1.1. Compétitivité et créativité.</p> <p>1.1.2. Cycle de vie d'un produit et choix technologiques, économique et environnementaux.</p>	<p>Tax</p> <p>2</p>

Fiche pédagogique

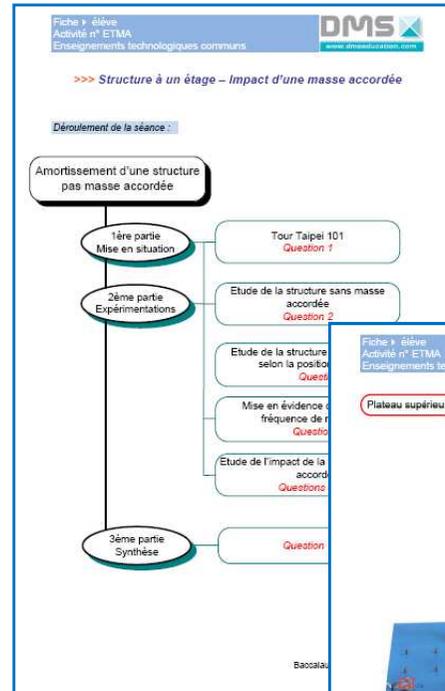


Enoncé et corrigé

Activité pratique sur l'eco-conception et le cycle de vie d'un ouvrage ainsi que le choix des constituants pour limiter les impacts environnementaux.

BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE Enseignement transversal		DMS	NIVEAU 1ère / Tle
<p>Système retenu : Pont levant Gustave Flaubert</p> <p>Objectifs pédagogiques de formation :</p> <p>O4 – Décoder l'organisation fonctionnelle, structurelle et logicielle d'un système.</p> 	<p>Photo du support</p> 		
<p>Problématique posée à l'équipe :</p> <p>Comment modifier le comportement d'une structure excitée à sa fréquence de résonance à l'aide d'une masse pendue au bout d'un fil.</p>	<p>Compétences attendues :</p> <p>CO4.3. Identifier et caractériser le fonctionnement temporel d'un système.</p>		
<p>1 - Conditions générales :</p> <p>Ressources matérielles, logicielles et numériques disponibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maquette de la structure du pont Gustave Flaubert, - Table vibrante, <p>2 - Pré requis :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Activité pratique ETT02. <p>3 - Travail demandé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mesurer les déplacements du haut de la structure pour différentes masses accrochées à différentes longueurs. - Analyser l'impact de cette masse sur la fréquence de résonance de la structure. 	<p>Connaissances :</p> <p>2.3.4. Structures porteuses : Aspects vibratoires.</p> <p>2.3.6. Caractérisation de l'information : caractérisation temporelle.</p>		<p>Max</p> <p>2</p> <p>2</p>

Fiche pédagogique



Fiche élève
 Activité n° ETMA
 Enseignements technologiques communs
 DMS

ETUDE DE LA STRUCTURE SANS MASSE ACCORDEE

- >>> Fixer le socle bleu sur la table vibrante à l'aide des 4 vis à tête noire.
- >>> Lier le plateau supérieur aux 4 vis avec 4 Vis acier CHC M4x12 à l'aide de la clef Allen fournie.
- >>> Fixer les 4 profils de hauteur 0,5 m sur le socle, à l'aide de 4 écrous papillons M4.
- >>> Rattacher les deux câbles des deux accéléromètres au boîtier d'acquisition puis relier le boîtier d'acquisition au PC via le cordon USB fourni.
- >>> Lancer le logiciel PGP en cliquant sur l'icône [Dossier Maquette] puis [Logiciel PGP] du logiciel Pont Flaubert. Cliquer sur « Analyse fréquentielle du mouvement ».
- >>> S'assurer que la mesure du déplacement se fait selon l'axe X. Si ce n'est pas le cas, cliquer sur l'icône [voir l'aide du logiciel].
- >>> Allumer la table vibrante et régler la vitesse d'excitation sur 100 tours/min.
- >>> Cliquer sur l'icône [] pour lancer une mesure.
- >>> Utiliser l'outil zoom [] pour affiner l'affichage.

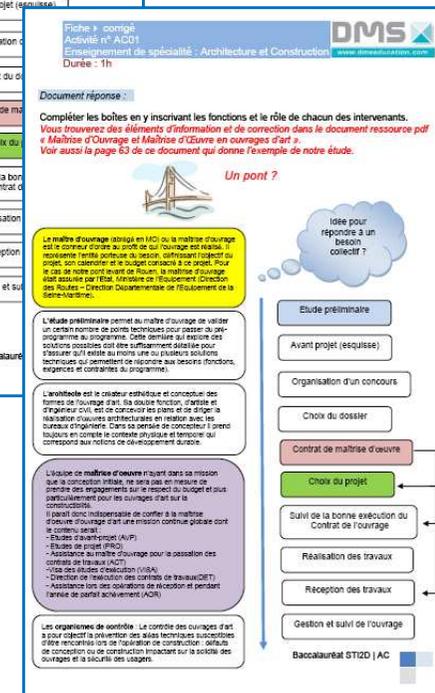
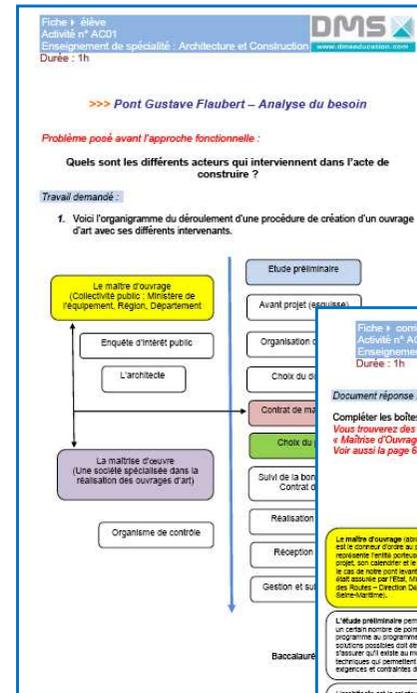
Baccalauréat STI2D | ET

Énoncé et corrigé

Activité pratique sur l'influence de la masse suspendue sur le comportement d'une structure type tour « building » de haute hauteur soumise à une excitation sinusoïdale.

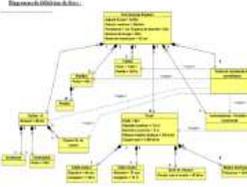
BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE Enseignement de spécialité : Architecture et Construction		DMS
Centre d'intérêt : CI 1 (Ref. du doc d'accompagnement)		NIVEAU 1ère
Système retenu : Pont levant Gustave Flaubert	Photo du support	
Objectifs pédagogiques de formation : O7 - Imaginer une solution, répondre à un besoin.		
Problématique posée à l'équipe : Comment conçoit-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 : - <i>Maîtrise d'Ouvrage et Maîtrise d'Œuvre en ouvrages d'art</i> . - Site du Moniteur du BTP : www.lemoniteur.fr	Compétences attendues : CO7.ac1. Participer à une étude architecturale, dans le cadre de développement durable. <i>(fiche : montage d'une opération, l'interface entre les différents intervenants)</i>	
2 - Pré requise : - Aucun.	Connexions :	
3 - Conditions particulières de réalisation : (Travail demandé) - Voir la fiche d'activités proposée.	Tax	
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...	1	
6 - Critères de réussite : - Fixés par l'enseignant en charge de la séance.	2.1 Paramètres influant sur la conception.	

Fiche pédagogique



Enoncé et corrigé

Activité pratique sur la participation à une étude architecturale avec la procédure ainsi que les différents acteurs .

BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE Enseignement de spécialité : Architecture et Construction		DMS www.dmseducation.com
Centre d'intérêt : CI 1 Participation à une étude architecturale		NIVEAU 1ère/T
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 : Analyser les besoins pour concevoir un ouvrage d'art ?		
1 - Conditions générales : Ressources matérielles, logicielles et numériques disponibles : <ul style="list-style-type: none">- Fiche de description de l'ouvrage et description environnementale,- Documents réponses,- Poste informatique équipé d'une suite bureautique,	Schéma SysML	
2 - Pré requis : <ul style="list-style-type: none">- Connaître le principe du langage et des diagrammes SysML	Compétences attendues : CO7.ac1. Participer à une étude architecturale, dans le cadre de développement durable.	
3 - Conditions particulières de réalisation : (Travail demandé)	(fiche application avec SysML)	
<ul style="list-style-type: none">- Voir la fiche d'activités proposée AC02.	Connaissances : Tax	
4 - Résultats attendus : <ul style="list-style-type: none">- Savoir lire et compléter une analyse fonctionnelle.	1. Projet architectural 1.2 Analyse fonctionnelle adaptée à la construction :	
5 - Critères de réussite : <ul style="list-style-type: none">- Fixés par l'enseignant en charge de la séance.	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.	
	3	

Fiche pédagogique

Fiche « base »
Activité n° AC02
Enseignement de spécialité : Architecture et Construction
Durée de la séance : 3h

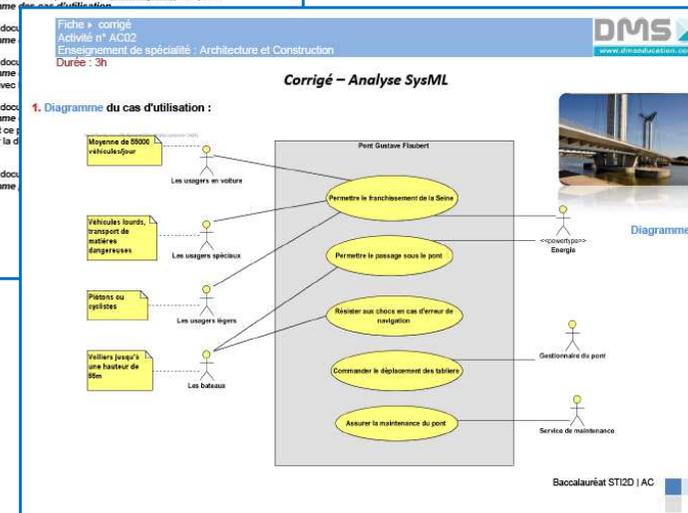
DMS
www.dmseducation.com

>>> Pont Gustave Flaubert – Analyse SysML

Problème posé en approche fonctionnelle :
A quoi sert cette construction ?

Travail demandé :

- Avant même de compléter les différents diagrammes correspondant au langage SysML, lire la description de l'ouvrage donnée sur la fiche annexe intitulée :
« Fiche descriptive du pont levant de Rouen ».
- On vous demande maintenant, de participer au « Brainstorming » organisé par le professeur.
 - Réfléchissez et apportez des réponses aux exigences et aux besoins auxquels cet ouvrage devra répondre ?
 - Participez à l'organisation et au tri des réponses collectives.
- A partir du document réponse fourni (DR01 SysML), compléter le diagramme des cas d'utilisation.
- A partir du doc. le diagramme
- A partir du doc. le diagramme tabliers » avec
- A partir du doc. le diagramme concernant ce pont Dmax pour la di
- A partir du doc. le diagramme formule.



Enoncé et corrigé

Activité pratique sur l'analyse du besoin pour la conception d'un ouvrage d'art avec description fonctionnelle avec des diagrammes SysML (Cas d'utilisation, de définition des blocs, des exigences, de séquence,...)

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

Centre d'intérêt : CI 2 Vérification de la résistance

NIVEAU 1ère/T

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 / Mecaplan

2 - Pré requis :

Programme de technologie collégé en S*** « 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.

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.)

Fiche pédagogique

Fiche élève

Activité n° AC03_1

Enseignement de spécialité : Architecture et Construction

DMS

www.dmseducation.com

Durée : 2h

>>> Pont Gustave Flaubert – Analyse des solutions Technologiques – Choix des matériaux

Problème posé :

Analyser les solutions technologiques possibles ?

Travail demandé :

1. On vous demande de rechercher et de présenter les solutions permettant de franchir un obstacle dans un milieu industriel maritime ? Pour vous aider, vous pouvez consulter divers sites internet consacrés aux ponts ou des ouvrages du CDI.
2. Finalement, après diverses études, le projet retenu s'est basé sur un pont levant à deux voies pour respecter à la fois le contexte environnemental du site et l'aspect économique du projet. Pour cette étude, on vous propose les schémas qui présentent des formes de ponts levants. Analyser chacun d'eux en complétant le tableau du document réponse (DRA03).

systeme 1

systeme 2

systeme 3

systeme 4

systeme 5

systeme 6

systeme 7

systeme 8

systeme 9

systeme 10

systeme 11

systeme 12

systeme 13

systeme 14

systeme 15

systeme 16

systeme 17

systeme 18

systeme 19

systeme 20

systeme 21

systeme 22

systeme 23

systeme 24

systeme 25

systeme 26

systeme 27

systeme 28

systeme 29

systeme 30

systeme 31

systeme 32

systeme 33

systeme 34

systeme 35

systeme 36

systeme 37

systeme 38

systeme 39

systeme 40

systeme 41

systeme 42

systeme 43

systeme 44

systeme 45

systeme 46

systeme 47

systeme 48

systeme 49

systeme 50

systeme 51

systeme 52

systeme 53

systeme 54

systeme 55

systeme 56

systeme 57

systeme 58

systeme 59

systeme 60

systeme 61

systeme 62

systeme 63

systeme 64

systeme 65

systeme 66

systeme 67

systeme 68

systeme 69

systeme 70

systeme 71

systeme 72

systeme 73

systeme 74

systeme 75

systeme 76

systeme 77

systeme 78

systeme 79

systeme 80

systeme 81

systeme 82

systeme 83

systeme 84

systeme 85

systeme 86

systeme 87

systeme 88

systeme 89

systeme 90

systeme 91

systeme 92

systeme 93

systeme 94

systeme 95

systeme 96

systeme 97

systeme 98

systeme 99

systeme 100

3. Quelle est la solution qui se rapproche le plus de celle retenue ?

Baccalauréat ST2D



Fiche corrigé

Activité n° AC03_1

Enseignement de spécialité : Architecture et Construction

DMS

www.dmseducation.com

Durée : 3h

4. Afin d'apprendre le vocabulaire spécifique à ce type d'ouvrage, compléter le schéma ci-dessous en indiquant le nom de chaque sous-ensemble.

5. Identifier les matériaux utilisés pour la fabrication des différents constituants de cet ouvrage d'art ?

Constituants	Matériau(s)
Pylônes ou fûts de la pile	Béton armé
Contrepoids	Fonte
Câble de levage	Aciers
Poulies	Aciers
Papillons	Aciers
Tabliers	Aciers
Bracons et caisson	Aciers
Gabions de protection	Béton armé
Socles et fondations	Béton armé

Baccalauréat ST2D | AC

Enoncé et corrigé

Activité pratique sur l'analyse des solutions technologiques employées pour le Pont Gustave Flaubert et le choix des matériaux de construction.

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

Centre d'intérêt : CI 2 Vérification de la résistance

NIVEAU 1ère/T

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 / Mecaplan

2 - Pré requis :

- Programme de technologie collégé en S*** « 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.

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.)

Fiche pédagogique

Fiche « élève »
Activité n° AC03_2
Enseignement de spécialité : Architecture et Construction
Durée : 2h

>>> Pont Gustave Flaubert
Comportement mécanique des systèmes

Problème posé : Comment assurer la stabilité de l'ouvrage ?

Travail demandé :

1. Etude des liaisons mécaniques du système :

Fiche « élève »
Activité n° AC03_2
Enseignement de spécialité : Architecture et Construction
Durée : 2h

Identification des éléments	Type de liaison mécanique	Dessin du schéma mécanique de la liaison
	Appui plan de normale y	
	Pivot (articulation) d'axe (O,z)	
	Encastrement	

On associe à ces types de liaison mécanique un repère privilégié. Dans ce repère, les efforts transmissibles et les degrés de libertés possibles sont complémentaires.

Complétez les cases des tableaux ci-dessous correspondant aux translations, aux actions mécaniques transmissibles et aux rotations possibles pour chacune des liaisons mécaniques identifiées précédemment.

Pour un appui plan de normale y			
Translation	Actions mécaniques transmissibles		
	Forces	Moments	Rotations

Pour un pivot d'axe (O,z) (articulation)			
Translation	Actions mécaniques transmissibles		
	Forces	Moments	Rotations

Pour un encastrement			
Translation	Actions mécaniques transmissibles		
	Forces	Moments	Rotations

Identifier sur le schéma ci-dessus, les 3 types de liaisons couramment dans le domaine de « l'architecture et page suivante :

Baccalauréat ST2D | AC

Enoncé et corrigé



Activité pratique sur l'analyse des solutions technologiques employées, sur l'équilibre des solides, la modélisation des liaisons mécaniques, le principe fondamentale de la statique .

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

Centre d'intérêt : CI 5 Organisation de réalisation
CI 8 Valorisation de la fin de vie de l'ouvrage

NIVEAU 1ère/T

Support : Pont levant Gustave Flaubert

Photo du poste

Objectifs de formation :
O7 - Imaginer une solution, répondre à un besoin.

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 réponsés (tableau)
- Poste informatique équipé d'une suite bureautique et d'un logiciel de planification (Gant project gratuit, Microsoft Project, Excel, ...)
- Tutoriel : <http://tsau.com/joomla/docs/gantproject-tutoriel>
- Accès à Internet.

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.

Planing

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).

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.	3
	1

Fiche pédagogique

Fiche > Série
Activité n° AC02
Enseignement de spécialité : Architecture et Construction
Durée de la séance : 3h

Ensemble des tâches données dans le désordre à effectuer avec leur durée globale (Méthode PERT) : Program Evaluation and Review Technic.

Coulage d'un radier qui vient liaisonner la base du socle aux pylons dans la partie infrastructure : 1 mois

Préparation du fond de Seine : 6 mois

Montages des différents câbles porteurs et des contrepoids : 1 mois

Réalisation par paire des pylons en béton armé : 8 mois

Réalisation des gabions de protection et des socles : 4 mois

Réalisation des piles fixes en béton armé : 2 mois

Installation de chantier et aménagements divers : 1 mois

Construction des estacades provisoires : 2 mois

Fondations profondes sous les gabions et les socles sous pylons : 6 mois

Montage des papillons sur les pylons : 2 semaines

Installation des machineries dans les socles : 1 mois

Montage de 2 tabliers métalliques avec deux bigues de levage (grue sur ponton flottant) : 2 semaines

Baccalauréat ST2D



Fiche > corrigé
Activité n° AC04
Enseignement de spécialité : Architecture et Construction
Durée de la séance : 3h

Tableau des tâches à classer dans l'ordre chronologique des travaux :

N°	Désignation	Durée	Commentaire
1	Préparation du fond de Seine	6 mois	Enlèvement de la couche alluvionnaire de mauvaise qualité
2	Construction des estacades provisoires	2 mois	Avancées provisoires sur la Seine en structure métallique pour accéder au site de construction
3	Installation de chantier et aménagements divers	1 mois	Prévoir une zone de cantonnement, une zone de stockage des matériels et une aire de préfabrication d'éléments en béton armé
4	Fondations profondes sous les gabions et les socles sous pylons	6 mois	Réalisation des piles en béton armé de 1,20 m de diamètre sur une profondeur de 20,00m
5	Coulage d'un radier qui vient liaisonner la base du socle aux pylons en infrastructure	1 mois	Epaisseur de 1,50m en béton armé
6	Réalisation des gabions de protection et des socles	4 mois	Les gabions et les socles seront fabriqués au dessus du niveau de l'eau avant d'être immergés dans la Seine puis vidés de leur eau
7	Réalisation des pylons en béton armé par paire	8 mois	Section creusée de 9,50m x 4,35m, épaisseur de 0,30m, hauteur de 70,00m
8	Réalisation des piles fixes en béton armé	2 mois	Ces piles fixes sont ancrées sur les socles et serviront à recevoir les tabliers aux repas par intermédiaire charpentés d'appui qui absorberont les vibrations
9	Montage des papillons métalliques sur les pylons	2 sem.	Constitués de 32 poutres de 2,00m de diamètre et d'un treillis en profile métallique creux de 1,00m de diamètre. Masse : 450 T
10	Montage de 2 tabliers métalliques avec deux bigues de levage (grue sur ponton flottant)	2 sem.	Deux poutres caisson métalliques constituées de 3 éléments assemblés. Masse : 1300 T chacune. Longueur : 120,00m. Largeur : 17,50m. hauteur : 3,50m
11	Installation des machineries dans les socles	1 mois	Treillis actionnés par 4 moteurs électriques asynchrones
12	Montages des différents câbles porteurs et des contrepoids	1 mois	8 câbles de part et d'autre de chaque pylone. Section des câbles porteurs : 85mm

Baccalauréat ST2D | AC

Enoncé et corrigé

Activité pratique sur l'organisation lors de la réalisation d'un ouvrage et sur la planification des différentes tâches et phasage des opérations.

BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE Enseignement de spécialité : Architecture et Construction		DMS www.dmsedu.com
Centre d'intérêt : C1 1 Participation à une étude architecturale		NIVEAU 1ère/T
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 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.	Compétences attendues : CO7.ac1. Participer à une étude architecturale, dans le cadre de développement durable.	
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.	<i>(fiche : insertion dans le site. Approche d'une conception architecturale en phase de conception sur fond d'éco-construction).</i>	
3 - Conditions particulières de réalisation : (Travail demandé) - Voir les fiches d'activités proposées.	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.	
4 - Résultats attendus : - Comprendre l'aspect architectural d'un projet d'ouvrage d'art dans un contexte environnemental.	2	
5 - Critères de réussite : - Fixés par l'enseignant en charge de la séance.	2	

Fiche pédagogique

Fiche > Série
Activité n° AC05
Enseignement de spécialité : Architecture et Construction
Durée de la séance : 3h

DMS
www.dmsedu.com



S. Panoramique

Tableau des similitudes architecturales :

Photos	Éléments du pont	Correspondances environnantes
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Baccalauréat STI2D / A



Fiche > corrigé
Activité n° AC05
Enseignement de spécialité : Architecture et Construction
Durée de la séance : 3h

DMS
www.dmsedu.com

>>> Pont Gustave Flaubert – Conception Architecturale

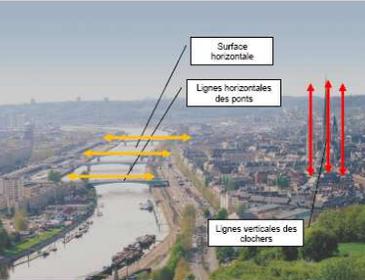
Problèmes posés :

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



Éléments de correction :

Documents supports pour les réponses. (Analyse des photos)



1. Photo de Rouen en vue aérienne.

Baccalauréat STI2D | AC

Enoncé et corrigé

Activité pratique sur la conception d'un ouvrage d'art dans un environnement défini : Approche Design de produit et Architecture.

BACCALAUREAT SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'INDUSTRIE ET DU DEVELOPPEMENT DURABLE Enseignement de spécialité : Architecture et Construction		DMS www.dmseducation.com
Centre d'intérêt : CI 8 (Ref. du doc d'accompagnement) Objectif(s) pédagogique(s) :		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 ?	Compétences attendues : CO9.ac3. Valoriser la fin de vie du produit : déconstruction, gestion des déchets, valorisation des produits. <i>(fiche : cycle de vie d'un ouvrage d'art en règle générale).</i>	
1 - Conditions générales : Ressources matérielles, logicielles et numériques disponibles : <ul style="list-style-type: none"> - 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 ODI (livre STID de chez Nathan), - Documents réponses, - Documentation du site Cimbéton sur le cycle de vie d'un ouvrage d'art. 	Connaissances :	
2 - Pré requis : Programme de technologie collège en 5 ^{ème} « Habitat et Ouvrages » <ul style="list-style-type: none"> - Notion sur l'Eco-conception, - Le cadre ACV, la réglementation, - Connaître les circuits du traitement des déchets liés au secteur du BTP (fiche ADEME). 	3.2 Gestion de la vie d'une construction Cycle de vie de l'ouvrage. Notion sur la typologie des déchets du BTP, valorisation et traitement.	
3 - Conditions particulières de réalisation : (Travail demandé) <ul style="list-style-type: none"> - Voir les fiches d'activités proposées. 	1	
4 - Résultats attendus : <ul style="list-style-type: none"> - Savoir intégrer et comprendre le cycle de vie d'un ouvrage d'art. 	Tax	
5 - Critères de réussite :	Tax	

Fiche pédagogique

Fiche élève
 Activité n° AC06
 Enseignement de spécialité : Architecture et Construction
 Durée : 3h

>>> Pont Gustave Flaubert – Gérer la vie du produit

Problèmes posés en approche éco conception :

Comment va se comporter l'ouvrage dans le temps ?
 Son cycle de vie ?

Analyse et rappel :

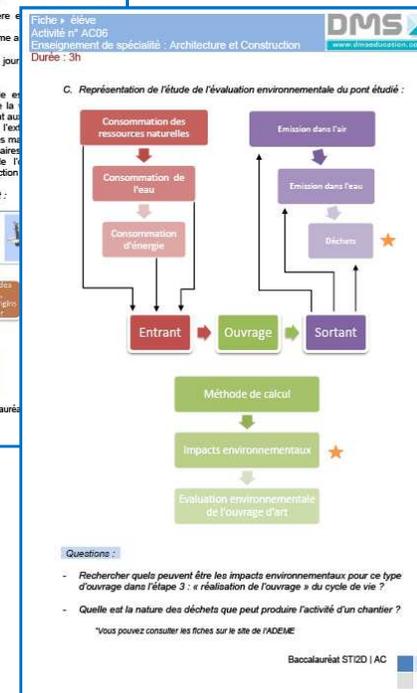
Lors d'une démarche d'éco conception, il faut garder à l'esprit :

- que tout produit ou système a besoin de matière é fabriquée,
- que tout produit ou composant d'élément de système a et transporté,
- que tout constituant de ce système deviendra un jour donc pas de produit zéro impact.

La démarche d'éco-conception n'a de sens que si elle est démarche globale de conception. Les outils d'analyse de la doivent être utilisés en parallèle pour répondre efficacement au Ainsi, le cycle de vie d'un ouvrage d'art comporte : l'ex premières, la production des constituants, la fabrication des m le composent, des matériaux, matériels et engins nécessaires transport jusqu'au chantier, sa construction, la vie de l' maintenance et entretien) et en fin de vie, sa déconstruction matériaux.

A. Schéma des 5 étapes du cycle de vie de l'ouvrage d'art :

Baccalauréat

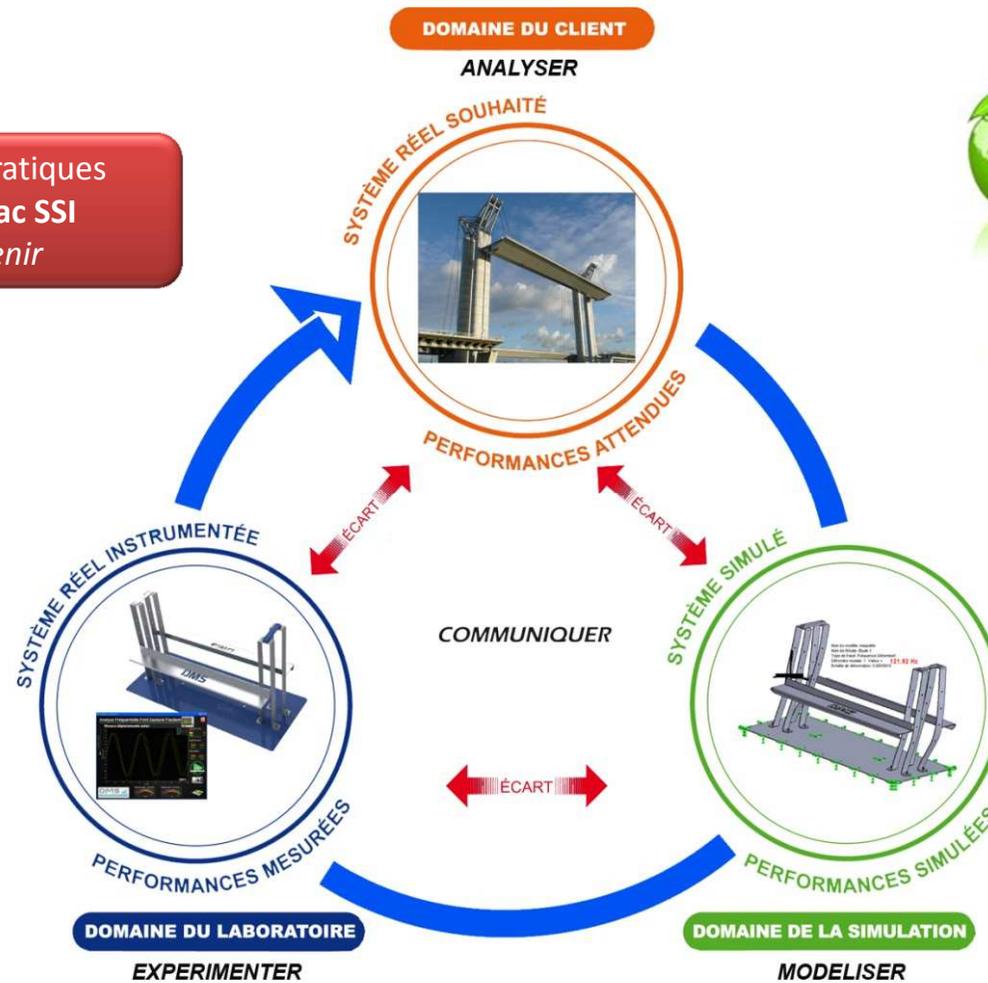


Enoncé et corrigé

Activité pratique sur la conception d'un ouvrage d'art dans un environnement défini : Approche Design de produit et Architecture.

Couverture pédagogique en SSI

3 activités pratiques
Pour les Bac SSI
et 3 à venir

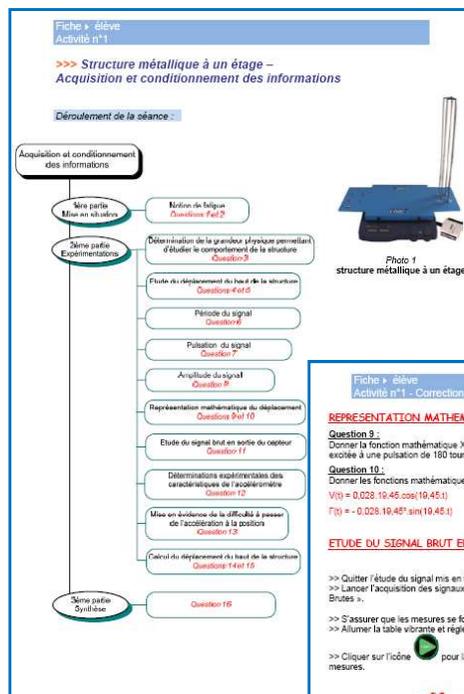


Cycle Terminal
Baccalauréat
SSI & STI2D

Couverture pédagogique pour les enseignements en SSI.

BACCALAUREAT SCIENTIFIQUE SCIENCES DE L'INGENIEUR		DMS	
		NIVEAU Tle	
<p>système retenu : Pont levant Gustave Flaubert</p> <p>Photo du support</p> 			
<p>Problématique posée à l'équipe :</p> <p>Comment mesurer les grandeurs physiques utiles à l'étude des écarts entre le système réel et le modèle de simulation.</p>			
<p>1 - Conditions générales :</p> <p>Ressources matérielles et logicielles disponibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maquette avec piliers de 0,5 m. - Table vibrante. - Ordinateur équipé du logiciel PGF. 			
<p>2 - Pré requis :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aucun. 			
<p>3 - Travail demandé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 			
<p>4 - Résultats attendus :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyser les mesures provenant des accéléromètres afin de calculer leurs caractéristiques. - Traiter ces mesures afin d'obtenir le déplacement de la structure. 			
<p>5 - Critères de réussite :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 			
<p>Compétences attendues :</p> <p>A3. Analyse des écarts</p> <p>B1. Identifier et caractériser les grandeurs agissant sur un système</p> <p>C1. Justifier le choix d'un protocole expérimental</p>			
<p>Capacités :</p> <p>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.</p>			<p>Tracé</p> <p>C</p>

Fiche pédagogique



Fiche élève
Activité n°1 – Correction

REPRESENTATION MATHÉMATIQUE DU DÉPLACEMENT

Question 9 :
Donner la fonction mathématique X(t) image du mouvement du haut de la structure lorsque celle-ci est excitée à une pulsation de 160 tourn/m. $X(t) = 0,028 \sin(10,45t)$

Question 10 :
Donner les fonctions mathématiques de la vitesse V(t) et de l'accélération F(t) du haut de la structure.
 $V(t) = 0,028 \cdot 10,45 \cos(10,45t)$
 $F(t) = -0,028 \cdot 10,45^2 \sin(10,45t)$

ETUDE DU SIGNAL BRUT EN SORTIE DU CAPTEUR

>> Quitter l'étude du signal mis en forme par le logiciel PGF en cliquant sur

>> Lancer l'acquisition des signaux bruts issus des capteurs en cliquant sur « Acquisition Données Brutes ».

>> S'assurer que les mesures se font selon l'axe X. Si ce n'est pas le cas, cliquer sur l'icône

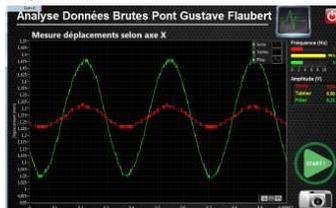
>> Allumer la table vibrante et régler la vitesse de rotation sur 160 tr/min.

>> Cliquer sur l'icône pour lancer les mesures. Cliquer sur l'icône pour arrêter les mesures.

>> Utiliser l'outil zoom pour affiner l'affichage.

Question 11 :
Mesurer la période de ce signal ainsi que son amplitude. Comparer ces mesures à celles issues de la mesure de déplacement. Conclure.

Analyse Données Brutes Pont Gustave Flaubert



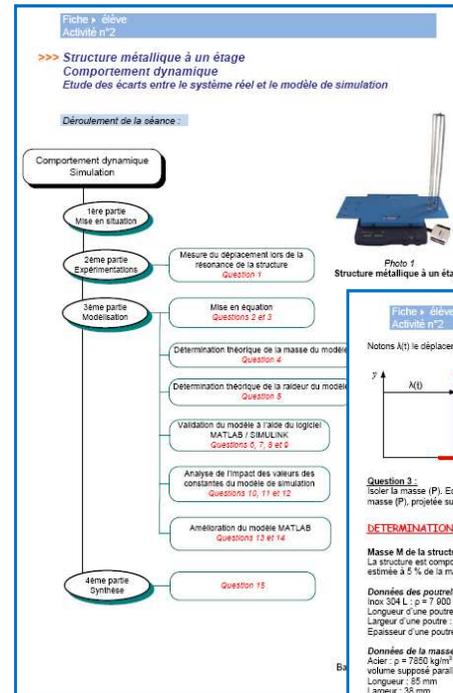
Baccalauréat SSI

Enoncé et corrigé

Activité pratique sur la mesure des grandeurs physiques utiles à l'étude des écarts entre le système réel et le modèle de simulation.

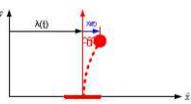
BACCALAUREAT SCIENTIFIQUE SCIENCES DE L'INGENIEUR		DMS
		NIVEAU Tle
Système retenu : Pont levant Gustave Flaubert	Photo du support	
<p>Problématique posée à l'équipe :</p> <p>Analyser l'écart entre un système et son modèle de simulation afin de l'améliorer.</p>		
<p>1 - Conditions générales :</p> <p>Ressources matérielles et logicielles disponibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maquette avec pilier de 0,50 m. - Table vibrante. - Ordinateur équipé du logiciel PGF. - Logiciel MATLAB. 		
<p>2 - Pré requis :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principe Fondamental de la Dynamique. 	<p>Compétences attendues :</p> <p>A3. Analyser des écarts</p> <p>B3. Résoudre et simuler</p> <p>B4. Valider un modèle</p>	
<p>3 - Travail demandé :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 		
<p>4 - Résultats attendus :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modifier un modèle de simulation afin de faire ressortir l'impact de chaque constante sur l'écart réel/modèle. 	<p>Capacités :</p> <p>Traiter des données de mesures.</p> <p>Quantifier des écarts entre des valeurs mesurées et des valeurs obtenues par simulation.</p> <p>Tracluire de façon analytique le comportement d'un système.</p> <p>Adapter les paramètres de simulation.</p> <p>Modifier les paramètres d'un modèle.</p>	
<p>5 - Critères de réussite :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Construire un modèle correct et affecter des valeurs fidèles aux constantes du modèle. - Critiquer les hypothèses établies. 		

Fiche pédagogique



Fiche > élève
Activité n°2

Notons $X(t)$ le déplacement du socle par rapport au sol lorsque la base de la structure est excitée.



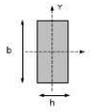
Question 2 : Isoler la masse (P). Ecrire l'équation issue du Principe Fondamental de la Dynamique appliquée à la masse (P), projetée sur l'axe horizontal.

DETERMINATION THEORIQUE DE LA MASSE DU MODELE

Masse M de la structure
La structure est composée de poutrelles, d'une masse bleue et de vis. La masse de la visserie sera estimée à 5 % de la masse totale.

Données des poutrelles :
Inox 304 L : $\rho = 7\,600 \text{ kg/m}^3$
Longueur d'une poutre : $L = 0,5 \text{ m}$
Largeur d'une poutre : $b = 25 \text{ mm}$
Epaisseur d'une poutre : $h = 1 \text{ mm}$

Données de la masse bleue :
Acier : $\rho = 7850 \text{ kg/m}^3$
volume supposé parallélépipédique
Longueur : 85 mm
Largeur : 35 mm
Epaisseur : 3 mm



Question 4 : Calculer la masse de la structure.

DETERMINATION THEORIQUE DE LA RAIDEUR DU MODELE

Une étude s'appuyant sur les équations de la Résistance Des Matériaux (RDM) permet d'obtenir la formule théorique de la raideur d'une poutre soumise à de la flexion :

$$K = n \frac{E I}{L^3}$$

n : coefficient dû à la nature des liaisons aux extrémités ($n = 12$ pour une poutre encastrée / libre)
 E : Module de déformation longitudinale (module d'Young) [N/m^2]
 L : longueur [m]
 I : moment quadratique de flexion [m^4]

Le moment quadratique d'une poutre de section rectangulaire en flexion autour de Y vaut : $I = \frac{b h^3}{12}$

Baccalauréat SSI

Enoncé et corrigé

Activité pratique sur la mesure des écarts entre le système et son modèle en vue d'une amélioration.



BACCALAUREAT SCIENTIFIQUE SCIENCES DE L'INGENIEUR		DMS
		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 : <ul style="list-style-type: none"> - Maquette avec pilier de 0,50 m. - Table vibrante. - Ordinateur équipé du logiciel PqF. - Logiciel MATLAB. - Balance D kg - 1 kg (non fournie). 		
2 - Pré requis :		
3 - Travail demandé : <ul style="list-style-type: none"> - 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. 		
4 - Résultats attendus : <ul style="list-style-type: none"> - 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 : <ul style="list-style-type: none"> - Mesurer les caractéristiques physiques réelles de la structure. - Modifier le modèle de simulation pour qu'il se comporte comme la structure réelle. 		
		Compétences attendues : A3. Analyse des écarts B3. Résoudre et simuler B4. Valider un modèle
		Capacité : 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.
		Tax C

Fiche pédagogique

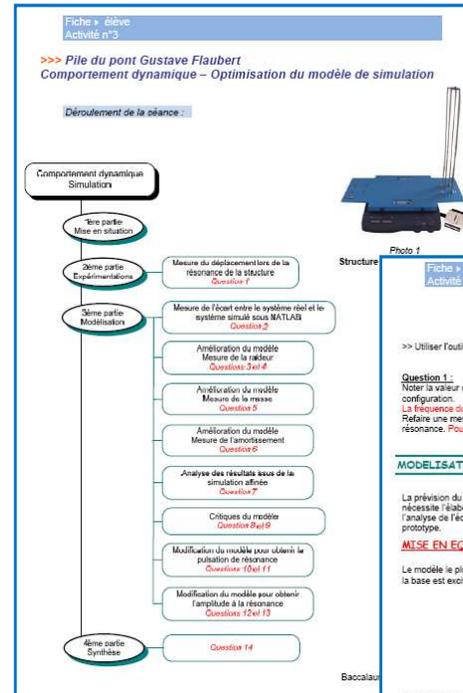


Photo 1

Fiche élève
Activité n°3 - Correction

>> Utiliser l'outil zoom pour affiner l'affichage.

Question 1 :
 Noter la valeur de la fréquence de résonance ainsi que la valeur du déplacement du pilier dans cette configuration.
 La fréquence du déplacement vaut 3 Hz. L'amplitude du pilier est alors de 140 mm.
 Refaire une mesure pour une fréquence d'excitation de la table inférieure à la fréquence de résonance. Pour une fréquence de 2,71 Hz, on mesure une amplitude de 18 mm.

MODELISATION DE LA STRUCTURE

La prévision du comportement d'une structure soumise à une sollicitation sinusoïdale à sa base nécessite l'élaboration d'un modèle de cette structure. La validation de ce modèle est obtenue par l'analyse de l'écart entre les résultats issus de la simulation et ceux mesurés sur une structure prototype.

MISE EN EQUATION

Le modèle le plus simple proposé pour ce type de structure est le modèle d'un oscillateur amorti dont la base est excitée suivant la loi $\lambda(t)$.

On suppose que la totalité de la masse M de la structure est concentrée dans les papillons. Cette masse ne peut se déplacer qu'horizontalement. Un ressort de raideur K et un amortisseur visqueux de coefficient h lient la masse au bâti.

Notons $\lambda(t)$ le déplacement du socle par rapport au sol lorsque la base de la structure est excitée et $x(t)$ le déplacement des papillons par rapport au socle selon la direction x .

Le modèle de simulation Matlab, image de l'équation $M \frac{d^2}{dt^2}[x(t) + \lambda(t)] = -Kx(t) - h \frac{dx(t)}{dt}$ est

Baccalauréat SSI

Enoncé et corrigé

Activité pratique sur la modification du modèle de comportement Matlab afin de minimiser les écarts entre le système et son modèle de simulation.

Systeme à enseigner :

Pont Gustave Flaubert

Pour nous contacter :

www.dmseducation.com

info@dmseducation.com