

# DMS Formation

L'ingénierie créative pour un enseignement de qualité

Etudes sismiques

conception d'un ouvrage d'art & éco-conception

études fréquentielles et temporelles



modélisation des actions mécaniques appliquées aux ouvrages

capteurs d'accélération 3 axes

mesure des écarts

*pont réel en situation*



# PONT GUSTAVE FLAUBERT



# DESCRIPTIF



Le système étudié est le pont levant routier Gustave Flaubert.

Le système didactisé est issu du pont réel situé à Rouen. Inauguré en 2008, il permet d'assurer le développement économique du port tout en reliant aisément les quartiers Est et Ouest de la ville de Rouen.

Le système à enseigner Pont Gustave Flaubert est un support idéal pour les enseignements transversaux du Baccalauréat «Sciences et Technologies de l'Industrie et du Développement Durable» et de la spécialité «Architecture et Construction».

Il est également destiné aux enseignements du Baccalauréat « Sciences de l'Ingénieur » concernant les structures et les enveloppes ainsi que l'analyse des charges appliquées à un ouvrage et la modélisation des actions mécaniques appliquées à un ouvrage.

La partie matérielle du système Pont Gustave Flaubert se compose :

- d'une **table d'excitation** à fréquence variable équipée pour recevoir facilement le montage suivant deux axes (X ou Y).
- des **éléments structurels** didactisés et utilisés dans les ouvrages :
  - 2 kits de pylônes avec des réponses 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 ;
  - 1 lot de pièces rigidifiantes ;
  - 1 platine et ses masses associées pour la réalisation d'un oscillateur accordé (amortisseur harmonique) et de masses accordées ;
  - 1 lot de visserie en adéquation avec les éléments structurels et un ensemble de vis de rechange ;
- de **quatre accéléromètres deux axes** avec acquisition des grandeurs analogique par un boîtier National Instrument et traitement des données numériques avec un logiciel exécutable, réalisé sous Labview.
- d'un **dynamomètre**.
- d'une **équerre de manipulation**.

Les éléments structurels sont intégrés et rangés dans une mallette.



Pont Gustave Flaubert réel



Mallette de rangement

logiciel d'analyses fréquentielles et temporelles



structure Modulaire

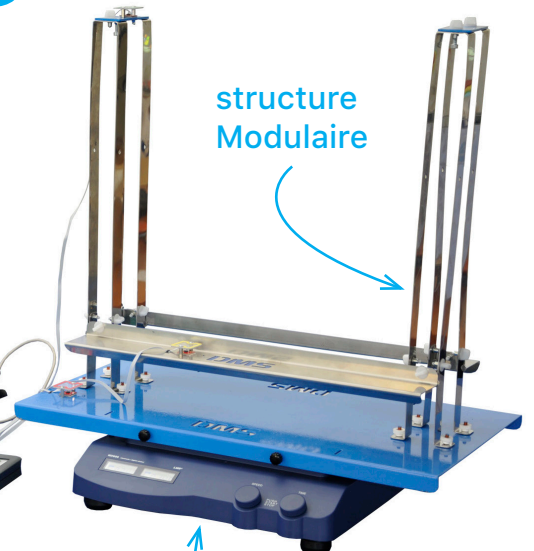


table d'excitation

12

activités rédigées en STI2D

5

activités rédigées en spécialité SI



Le PONT GUSTAVE FLAUBERT permet d'aborder les **compétences** et **connaissances** des programmes, et plus particulièrement :

COMPÉTENCES ABORDÉES EN STI2D		
N°	problématiques	compétences
ETT1	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 ?	CO4.3. Identifier et caractériser le fonctionnement temporel d'un système
ETT2	quels sont les grandeurs permettant d'étudier le comportement vibratoire d'une structure ? qu'est ce au ka résonance d'une structure ?	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.
ETT3	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 ?	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.
ETT4	Analyser les besoins pour concevoir un ouvrage d'art ?	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
ETT5	Comment assurer la stabilité d'une partie de l'ouvrage ?	CO5.1. Expliquer des éléments d'une modélisation proposée relative au comportement de tout ou partie d'un système
ETT6	Quel cycle de vie pour un ouvrage d'art ? Quels constituants pour limiter l'impact environnemental ?	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.
AC1	Comment confectionne-t-on une création d'ouvrage d'art ? Quelle procédure et avec quels acteurs ?	CO7.ac1. Participer à une étude architecturale, dans le cadre de développement durable.
AC2	Analyser les besoins pour concevoir un ouvrage d'art ?	CO7.ac1. Participer à une étude architecturale, dans le cadre de développement durable.
AC3	Analyser les solutions technologiques possibles ? Comment assurer la stabilité de l'ouvrage ?	CO7.ac2. Proposer / choisir des solutions techniques répondant aux contraintes et aux attentes d'une construction. CO8.ac3. Analyser / valider les choix structurels.
AC4	Comment va-t-on organiser la réalisation de l'ouvrage ?	CO7.ac3. Concevoir une organisation de réalisation
AC5	Comment concevoir un projet architectural d'ouvrage d'art dans un environnement bien défini ? (Design) Comment intégrer l'Eco-conception dans un projet ?	CO7.ac1. Participer à une étude architecturale, dans le cadre de développement durable.
AC6	Comment va se comporter l'ouvrage dans le temps ? Son cycle de vie ?	CO7.ac1. Participer à une étude architecturale, dans le cadre de développement durable.

COMPÉTENCES ABORDÉES EN SCIENCES DE L'INGÉNIEUR										
N°	problématiques	compétences							capacités	
		A1	A2	A3	B1	B2	B3	B4		C
TP1	Comment mesurer les grandeurs physiques utiles à l'étude des écarts entre le système réel et le modèle de simulation.									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.
TP2	Analyser l'écart entre un système et son modèle de simulation afin de l'améliorer									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
TP3	Modifier un modèle de simulation afin de minimiser l'écart entre un système et son modèle de simulation.									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
TP4	Comment le produit répond-il à un problème concret de société ?									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
TP5	Quelles solutions techniques sont apportées en réponse à certaines fonctions du cahier des charges ?									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 A0 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

# DOCUMENTS D'ACCOMPAGNEMENTS NUMÉRIQUES

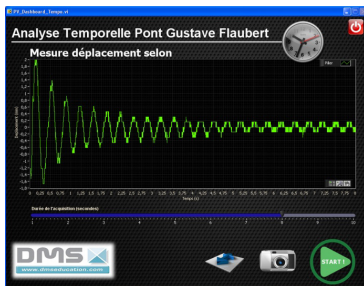
Le système didactisé «Pont Gustave Flaubert» est fourni avec des documents d'accompagnement sous la forme numérique :

- Un **dossier technique** donnant la description rapide de l'ouvrage dans son environnement ainsi que la définition du système didactisé avec sa modélisation, ses simulations ainsi que les caractéristiques propres à la didactisation..
- Un **dossier pédagogique** en deux parties proposant une série d'activités pour les enseignements technologiques transversaux et pour l'enseignement de spécialité AC «Architecture et Construction» organisées autour d'une approche globale :

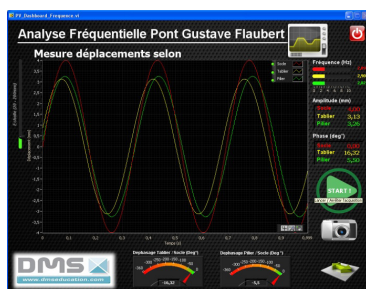
---- matière (matériaux et structures) - energie et environnement - information ----

Au travers de toutes ces activités proposées, l'adaptation des contenus de formations sont conformes aux nouveaux programmes du cycle terminal du baccalauréat STI2D sont du type «Approche par centre d'intérêt» : **Pourquoi et Comment ?**

- Un **dossier ressources** constitué d'une première partie avec des ressources pédagogiques destinées aux élèves pour réaliser des activités et d'une seconde partie «**expert**» destinée au professeur en charge de ces nouveaux enseignements.



analyse temporelle



analyse fréquentielle



un système à géométrie variable

## POUR COMMANDER

Le système à enseigner est proposé en plusieurs références :

- La référence **SIDD1800** comprends le système pont Gustave Flaubert, ses accessoires ainsi que les documents d'accompagnements.
- La référence **SIDD1840** correspond au complément caméra Haute vitesse ainsi que son logiciel d'accompagnements.



Site Web :  
[www.dmseducation.com](http://www.dmseducation.com)



Adresse :  
12, rue Caulet - 31300 Toulouse



Téléphone :  
+33(0)5 62 88 72 72



Mail :  
[contact@groupe-dms.com](mailto:contact@groupe-dms.com)

