

Objectifs pédagogiques et déroulement de la séquence

TITRE DE LA SEQUENCE : Les poutres dans le domaine de la construction

Thème de séquence : Rendre une construction robuste et stable		Problématique : Quelles sont les principales contraintes soumises aux poutres ?	
Compétences développées : MOST 1.1 Respecter une procédure de travail garantissant un résultat en respectant les règles de sécurité et d'utilisation des outils mis à disposition. MOST 1.6 Respecter une procédure de travail garantissant un résultat en respectant les règles de sécurité et d'utilisation des outils mis à disposition. MOST 1.7 – Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer une conclusion et la communiquer en argumentant.	Thématiques du programme : La modélisation et la simulation des objets et systèmes techniques	Connaissances : Procédures et protocoles Instruments de mesure usuels. Notions d'écart entre les attentes fixées par le cahier des charges et les résultats de l'expérimentation.	
Présentation de la séquence : Cette séquence va permettre de constater les pathologies des ouvrages réels et d'identifier les différentes contraintes soumises aux poutres. Les élèves vont mettre en place des expérimentations réelles et virtuelles pour comprendre les notions de traction et de compression.		Situation déclenchante possible : - Photos de poutres : poutrelles de plancher ; linteaux ; poutres de pont	
Éléments pour la synthèse de la séquence (objectifs) : Les pathologies rencontrées sur les poutres sont dues à des problèmes de charges, de dimensionnement, de traction, de compression, de flexion qui engendrent les fissures et ruptures. Pour vérifier cela, il faut réaliser des expériences. Avant une expérience, il est important d'écrire un protocole qui précise les conditions et le déroulement de celle-ci. Il permet d'aboutir à des résultats exploitables.		Pistes d'évaluation : - évaluation des documents produits / présentation orale des résultats des recherches ou des tests. - évaluation sommative sur les éléments de synthèse	
Positionnement dans le cycle 4 : Début cycle 4		Liens possibles pour les EPI ou les parcours (Avenir, Citoyen, d'Education Artistique et Culturelle) :	

Proposition de déroulement de la séquence

	Séance 1	Séance 2	Séance 3
Question directrice	- Que s'est-il passé ? - Pourquoi ça a cassé ? - Pour quelles raisons ?	- Comment amener la preuve qu'un ouvrage ou une construction subissent des efforts de traction ET de compression ?	Comment définir les principales contraintes subies par une poutre ?
Activités	<p>A partir de la situation déclenchante 1, les élèves vont émettre des hypothèses :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Individuellement ou en binôme, ils proposent une ou plusieurs explications associée(s) à un croquis légendé. - Mise en commun des hypothèses dans chaque équipe, ils en retiennent une parmi celles proposées. - Bilan des hypothèses : projection des différents croquis légendés et explication orale de l'équipe. Identification et Inscription au tableau des mots clés qui apparaissent pendant le bilan. Les mots peuvent être : cassure, fissure, rupture, usure, vieillissement, charge, effort, poids ou masse. Noter dans le cahier : les hypothèses et les mots clés. <p>Possibilité de faire rechercher les définitions de certains mots de vocabulaire.</p> <p>Les équipes doivent ensuite rechercher et identifier les différents types de contraintes (ou sollicitations) soumises aux poutres. objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier les mots ou les termes exacts, • schématiser et décrire, associer les contraintes aux photos du début <p style="text-align: center;">Attendus : FLEXION, TRACTION, COMPRESSION, TORSION, CISAILLEMENT</p> <p>Problème : Comment faire pour comprendre ce qui entraîne ces</p>	<p><i>Rappel de ce qui s'est passé à la séance précédente,</i> <i>Afficher le bilan de la séance 1</i></p> <p>A partir des illustrations de l'Annexe 1, les élèves vont faire des propositions et émettre des hypothèses. Les propositions se font oralement et le professeur les note au tableau, les élèves notent dans leur cahier, nous surlignons celles que nous allons mettre en œuvre</p> <p><u>Propositions possibles</u> : créer une maquette, tester des matériaux, réaliser une expérience, chercher dans des documents, avec une animation, avec un logiciel...</p> <p><u>Expérimentations et recherches</u> :</p> <p>Chaque équipe doit expérimenter à l'aide du banc d'essai et utiliser l'animation poutre 1.</p> <p>2-1- Manipulation de l'animation "POUTRE 1" avec une tablette ou sur PC</p> <p>Noter les observations dans le cahier.</p> <p>2-2- Expérimentation (Set d'expérimentation 1) a- Décrire le protocole et schématiser dans le cahier puis mettre en place le test. b- Faire valider par le professeur avant expérimentation c- Expérimenter, observer (faire des</p>	<p>1- le professeur distribue à chaque équipe un document de collecte des éléments de synthèses (Annexe 3). Présentation du document qui doit apporter la réponse à la question « Comment définir les principales contraintes subies par une poutre ? »</p> <p>2- Manipulations sur maquettes :</p> <p>Chaque équipe doit compléter le document de collecte à l'aide des manipulations et de l'animation (rotation des équipes sur les différentes maquettes).</p> <p style="text-align: center;"> <ol style="list-style-type: none"> <u>1-</u> Set d'expérimentation 1 : Flexion <u>2-</u> Set d'expérimentation 2 : Traction / Compression (Silent bloc ; chambre à air remplie de sable ; ...) <u>3-</u> Animation POUTRE 1 </p> <p>3- Bilan des constats et des schémas réalisés :</p> <p>Chaque équipe présente un constat et un schéma légendé pour compléter la fiche de synthèse sur le poste PROF.</p> <p>4- Synthèse finale</p> <p>Impression et distribution du document de synthèse élaboré par les élèves.</p>

	<p>pathologies ? Ou : quelles sont les raisons techniques de ces pathologies ? Faire rechercher dans des sites ou articles, <u>les vraies raisons</u> de ces problèmes : Apporter, trouver des articles qui permettent de trouver les vraies raisons des cassures !</p> <p>Restitution sous forme d'une présentation orale d'1 ou 2 binômes.</p> <p>Bilan Les 5 types contraintes sont trouvés et les schémas respectifs légendés des élèves sont projetés et complétés si nécessaire.</p>	<p>photos en zoom), mesurer, enregistrer les résultats (noter dans un tableau), corriger/ finaliser éventuellement le protocole. d- Analyser, constater, interpréter, rédiger un texte de conclusion de l'expérience.</p> <p>2-3- Bilan de l'équipe : mise en commun des résultats obtenus sur PC et avec le banc de test.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tableaux de mesures - Protocoles d'expérimentations - Conclusion commune sur les 2 activités <p><u>3- bilan avec toutes les équipes</u> Projection des photos qui montrent l'animation et le banc de test (Annexe 2) Lecture des conclusions réalisées par les équipes, le professeur note au tableau des expressions à mémoriser pour rédiger la conclusion finale.</p>	
Démarche pédagogique	Démarche d'investigation	Démarche d'investigation	DRP
Conclusion / bilan	Les pathologies rencontrées sur les poutres sont dues à des problèmes de charges, de dimensionnement, de traction, de compression, de flexion qui engendrent les fissures et ruptures.	Rédaction de la conclusion finale à associer avec l'image de la poutre déformée avec les légendes zone tendues et zone comprimée. (Fichier : « Poutre seq1 s2 images bilan.odg »)	Synthèse élaborée par les élèves & synthèse « protocole & procédures »
Ressources	<p>Fichier : « Poutre seq1 s1 situation déclenchante.odg »</p> <p>Liste des sites :</p> <p>http://www.alloprof.qc.ca/bv/pages/s1426.aspx</p> <p>http://interactifs.cap-sciences.net/secretsdepoints/forces/main.htm</p> <p>(https://fr.wikipedia.org/wiki/Résistance_des_matériaux)</p>	<p>Fichiers : « Annexe 1 », « Annexe 2 » et « Poutre seq1 s2 images bilan.odg »</p> <p>Animation « Poutre 1 »</p> <p>« Set d'expérimentation 1 »</p> <p>Outils de mesure ; appareil photo</p>	<p>Fichier :</p> <p>« Annexe 3 », « Seq1 s3_trame_de_synthèse_p1.pdf », Seq1 s3_trame_de_synthèse_p2.pdf, « Synthèse Protocole & procédures »</p> <p>Animation « Poutre 1 »</p> <p>« Set d'expérimentation 1 & 2 »</p> <p>Outils de mesure ; appareil photo</p>