

THEMATIQUE : La modélisation et la simulation des objets et systèmes techniques

Séquence de référence : Stabilité d'une structure

Problématique de la séquence : Pourquoi une construction treillis permet-elle de franchir un obstacle sans danger ?

Auteurs : Marie Christine Flamme, professeur de technologie au Collège Jean Rostand de Sains du Nord – Alain Debrue, professeur de technologie au Collège Saint Exupéry d'Hautmont (Académie de Lille)

Contexte : Séquence mise en place dès le début du cycle 4

À partir d'un diaporama qui présente différents ouvrages de Gustave Eiffel (le pont Maria Pia sur le Douro en 1877 au Portugal, le Viaduc de Garabit en 1844, le Pont de Valentine, la Tour Eiffel), les élèves s'interrogent sur ces structures métalliques.

Contribution de la séquence au socle commun :

DOMAINE 2 : S'approprier des outils et des méthodes

Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de descriptions adaptés : croquis, schéma etc....

Simuler numériquement la structure et/ou le comportement d'un objet

DOMAINE 4 : Les systèmes naturels et les systèmes techniques

Concevoir, créer, réaliser

Associer des solutions techniques à des fonctions

Compétences spécifiques au programme de Technologie :

Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer une conclusion et la communiquer en argumentant

Éléments du programme de technologie

Thématique principale : La modélisation et la simulation des objets et systèmes techniques

Les attendus de fin de cycle :

Analyser le fonctionnement et la structure d'un objet

Connaissances et compétences associées :

Associer des solutions techniques à des fonctions

Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer une conclusion et la communiquer en argumentant

Utiliser une modélisation et simuler le comportement d'un objet

Connaissances et compétences associées :

Simuler numériquement la structure et/ou le comportement d'un objet.

Thématique complémentaire : Les objets techniques, les services et les changements induits dans la société

Les attendus de fin de cycle :

Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés

Connaissances et compétences associées :

Exprimer sa pensée à l'aide d'outils de description adaptés : croquis, schémas, graphes, diagrammes, tableaux.

Démarches didactiques mise en œuvre : démarche d'investigation, de résolution de problème, de projet

Séance 1 : Présentation de la problématique aux élèves et émergences des hypothèses

Maquettes expérimentales : systèmes de connecteurs et de tubes

Construction de différents montages de structures et observation de la stabilité face aux différentes sollicitations.

Conclusion sur la forme géométrique à privilégier afin de garantir une bonne stabilité à la structure

Séance 2 : Présentation du problème aux élèves : « un train doit traverser un fleuve, vous allez devoir créer une structure stable afin d'éviter l'effondrement »

Réalisation de la structure de pont avec le logiciel Bridge Building Game et étude du comportement de la structure – Recherche d'une solution de structure la plus résistante possible.

Conclusion sur les différents types d'efforts auxquels sont soumis les ponts ou les bâtiments – l'apport de la simulation numérique dans le choix d'une structure

Séance 3 : Conception et réalisation d'une maquette de ponts en structure treillis

Réalisation de la maquette de pont de la séance précédente à l'aide du matériel mis à disposition

Test en charge

Bilan de la séquence

Rappel de la problématique de départ

Les structures treillis

La poutre treillis

Les efforts demandés à une structure