

FICHE DE SEANCES n°03 et n°04

Une toiture soumise à des contraintes

Séquence :

02 – La famille s’agrandit, il faut aménager les combles - A chacun sa charge.

Problématique / Situation problème :

Une charpente doit résister à des contraintes et des efforts divers : les intempéries de toute nature mais également le poids de la couverture. Des solutions techniques éprouvées ...

Compétences travaillées

CT 4.1 - Décrire, en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés, la structure et le comportement des objets (domaine 1 du Socle).
 CT 5.1 - Simuler numériquement la structure et/ou le comportement d'un objet (domaine 2 du Socle).
 CT 5.2 - Organiser, structurer et stocker des ressources numériques (domaine 2 du Socle).
 CT 5.3 - Lire, utiliser et produire des représentations numériques d'objets (domaine 2 du Socle).
 CS 1.8 - Utiliser une modélisation pour comprendre, formaliser, partager, construire, investiguer, prouver.

Compétence associées

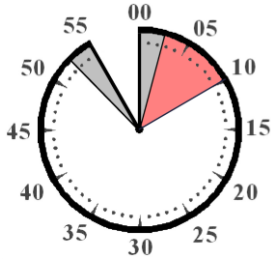
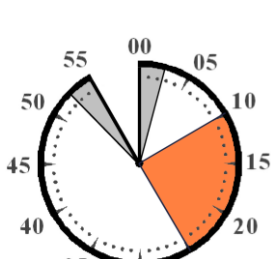
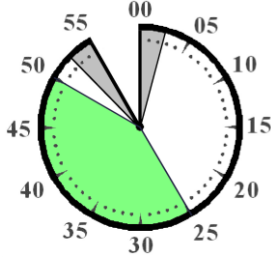
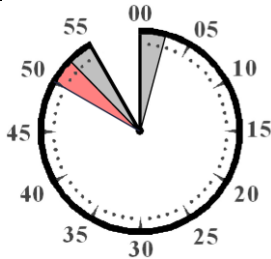
Organiser, structurer et stocker des ressources numériques.
 Décrire, en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés, le fonctionnement, la structure et le comportement des objets.
 Utiliser une modélisation pour comprendre, formaliser, partager, construire, investiguer, prouver.
 Simuler numériquement la structure et/ou le comportement d'un objet.
 Interpréter le comportement de l'objet technique et le communiquer en argumentant.

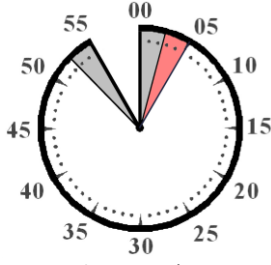
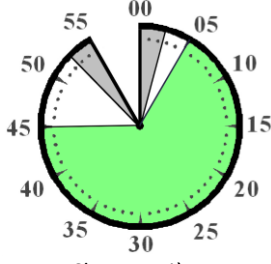
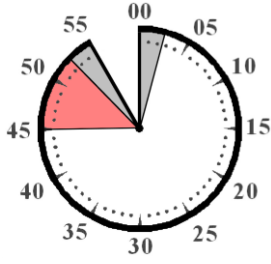
Connaissances

Arborescence.
 Outils de description d'un fonctionnement, d'une structure et d'un comportement.

Pré requis du Cycle 3 :

- CT1.1 - Proposer, avec l'aide du professeur, une démarche pour résoudre un problème ou répondre à une question de nature scientifique ou technologique.
- CT2.3 - Décrire le fonctionnement d'objets techniques, leurs fonctions et leurs composants.
- CT3.6 - Utiliser les outils mathématiques adaptés.
- CT4.1 - Rendre compte des observations, expériences, hypothèses, conclusions en utilisant un vocabulaire précis.
- CT4.3 - Utiliser différents modes de représentation formalisés (schéma, dessin, croquis, tableau, graphique, texte).
- CT4.4 - Expliquer un phénomène à l'oral et à l'écrit.
- CT5.1 - Utiliser des outils numériques (communiquer des résultats, traiter des données, simuler des phénomènes, représenter des objets techniques).

Modalités	Activités	Supports & documents
 <p>Classe entière</p>	<p><u>Rappel du cadre du projet via le CdCF et objectifs :</u> L'objectif est de vérifier que la maquette de charpente initiale résiste bien aux contraintes liées aux intempéries. Le CdCF précise qu'il faut « Modifier les fermes traditionnelles pour libérer le volume des combles », avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> - FC3 : Supporter le poids des éléments de la couverture. - FC4 : Résister aux contraintes dues aux précipitations. - FC5 : Résister aux contraintes dues aux vents. <p>Les contraintes indiquent une démarche de prototypage, limitée à une maquette de principe.</p>	<p>Document 023. Maquette de la charpente.</p> <p><u>Vidéo-projection :</u> Document 021 (CdCF). Document 023.</p>
 <p>Classe entière Travail par ilots</p>	<p><u>Calcul des efforts subis par la toiture à l'échelle 1:20 :</u> Décryptage de la norme NV65 / NF EN 1991-1-3. A quoi correspond l'unité de Newton : <i>Le newton est l'unité de mesure de la force communiquée par une masse de 1 Kg à une accélération de 1 m/s². De façon très grossière, 1 N équivaut à 100 g (0.1 Kg).</i> En ilots, calcul de la charge subie par chaque ferme de toit de la maquette selon la démarche proposée. A l'issue, chaque ilot présente sa démarche et les résultat obtenu.</p>	<p>Document 023. Maquette de la charpente.</p> <p><u>Vidéo-projection :</u> Document 023.</p>
 <p>Classe entière Travail individuel</p>	<p><u>Simulation numérique des contraintes subies par la ferme nue et la ferme traditionnelle de toit :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Description du résultat attendu et des différentes étapes du travail à réaliser. Préciser le caractère formatif d'une évaluation. - Visionnage du didacticiel SimulationXpress, reproduction du protocole sur la modélisation de la ferme nue, puis sur celle de la ferme traditionnelle de toit. - Enregistrement des fichiers de simulation. - Copies d'écran des deux fermes simulées, enregistrées dans le lecteur Perso. 	<p>Document 023. Brouillon du calcul réalisé. Postes informatiques avec connexion à Internet. Didacticiel SimulationXpress. Fichiers SolidWorks des deux fermes à l'échelle 1:20.</p>
 <p>Classe entière</p>	<p><u>Bilan de la séance :</u> Recueil des réussites et difficultés. Vidéo-projection du document d'aide comprenant la démarche mathématique de calcul. Mise au point sur le protocole d'exécution de SimulationXpress.</p>	<p><u>Vidéo-projection :</u> Document d'aide.</p>

Modalités	Activités	Supports & documents
 <p>Classe entière</p>	<p><u>Rappel du contexte de l'activité en cours d'élaboration :</u> Enoncé du résultat attendu de la charge subie par une ferme du toit (échelle 1:20). Démonstration de l'outil « Imp écran » et du traitement de l'image dans PhotoFiltre. Rappel de l'objectif d'élaboration d'un document de présentation.</p>	<p>Document 023.</p> <p><u>Vidéo-projection :</u> Document d'aide.</p>
 <p>Classe entière Travail individuel</p>	<p><u>Réalisation du document de présentation :</u> En autonomie, chaque élève réalise son document selon des indications données et les ressources mises à disposition. Le rôle du professeur se limite à débloquer une situation de non savoir-faire.</p> <p>Eventuellement, envoi du document par mail au professeur.</p>	<p>Postes informatiques avec LibreOffice. Banque d'images d'illustration.</p>
 <p>Classe entière</p>	<p><u>Synthèse des deux séances :</u> Reprise de la démarche type et de la forme du document de synthèse qu'il fallait réaliser. Recueil des difficultés et des réussites des élèves. Conclusion sur le rôle des contrefiches.</p>	

Synthèse à retenir :

- Les contrefiches de la ferme traditionnelle constituent un troisième point d'appui pour les arbalétriers.
- Les outils informatiques modernes permettent de simuler les contraintes subies par un objet technique.
- Méthode générale de la simulation via SimulationXpress : entités fixes, entités soumises aux efforts, direction et valeur de l'effort, choix du matériaux et exécution de la simulation. Lecture des déplacements observés.
- *Accessoirement, l'exportation du modèle en fichier image, traitement d'une copie d'écran, insertion d'une image dans un document de texte. Mise en forme cohérente (esthétique) d'un document.*