

FICHE DE SEANCE n°03

Une toiture soumise à des contraintes

Selon la classe, il est probable que ce travail nécessite deux séances

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

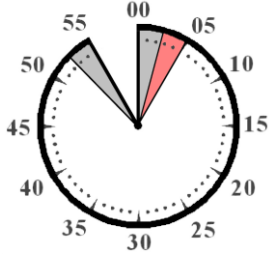
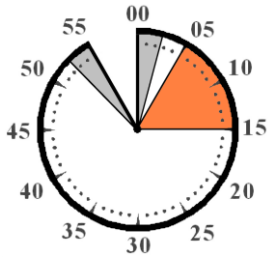
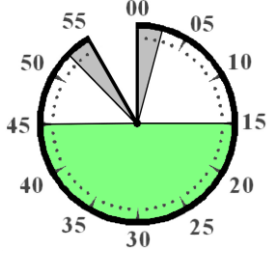
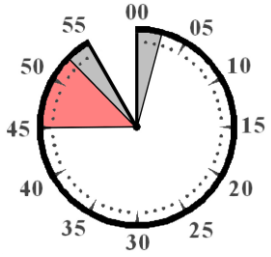
| Compétence associées |
|--|
| Décrire, en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés, le fonctionnement, la structure et le comportement des objets. Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer une conclusion et la communiquer en argumentant. |

| Connaissances |
|---|
| Besoin, contraintes, normalisation. Outils de description d'un fonctionnement, d'une structure et d'un comportement. |

| Socle |
|---|
| D1 : Décrire, en utilisant les outils et langages de descriptions adaptés, la structure et le comportement des objets. D2 : Simuler numériquement la structure et/ou le comportement d'un objet. D2 : Organiser, structurer et stocker des ressources numériques. |

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></p> <p>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</p> | <p><u>Calcul des efforts subis par la toiture à l'échelle 1:20 :</u></p> <p>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></p> <p>A l'oral, construction, avec les élèves, de la méthode de calcul de la charge subie par chaque ferme de toit de la maquette (éléments écrits au tableau et prise de note au brouillon).</p> | <p>Document 023. Maquette de la charpente.</p> <p><u>Vidéo-projection :</u> Document 023. Maquette numérique de la charpente.</p> |
|  <p>Classe entière Travail individuel</p> | <p><u>Simulation numérique des contraintes subies par une 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 puis application à la maquette de la ferme traditionnelle de toit. - Elaboration d'un document de synthèse de la démarche mise en œuvre, des calculs menés et de la simulation réalisée. Conclusion sur le rôle des contrefiches de la ferme traditionnelle. - Enregistrement du document dans le Perso. | <p>Document 023. Brouillon du calcul réalisé. Postes informatiques avec connexion à Internet. Didacticiel SimulationXpress. Modèle SolidWorks de la ferme traditionnelle à l'échelle 1:20. Banque d'images d'illustration.</p> <p><i>QR Code d'aide dans le document 023.</i></p> |
|  <p>Classe entière</p> | <p><u>Bilan de la séance :</u></p> <p>Reprise de la démarche type et de la forme du document de synthèse qu'il fallait réaliser. Démonstration du protocole SimulationXpress. Recueil des difficultés et des réussites des élèves. Conclusion sur le rôle des contrefiches.</p> | <p><u>Vidéo-projection :</u> Démonstration du protocole de SimulationXpress adapté à la ferme traditionnelle.</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.*