

Livable D: Conceptualisation - FA31

RC Larson

Abdulhakem Basher

Achraf Charba

Gabriel Groulx

Matis Tran

GNG1503

10 octobre, 2024

Résumé

Ce rapport présente des conception détaillée et préliminaires pour l'atelier des enfant « Forces et Structures » demander par l'université d'Ottawa, axée sur la durabilité ainsi que la prestations. Nous proposons un système qui applique la demande de matériaux réutilisables pour les ateliers ainsi qu'un appareille de mesure visuel et précis. Cette approche ne permettra pas seulement de réduire les déchets mais aussi il va aider à rendre l'ateliers plus amusant et interactive pour les jeunes. La conception a été évalué avec l'aide d'une matrice décisionnelle afin de sélectionner la solution optimale en gardent en tête les couts, durabilité ainsi que la facilite d'utilisation.

Tables de matières

1. Introduction	4
1.1. Présentation de l'atelier	4
1.2. Définition du problème objectif de conception	4
2. Séparations en sous-systèmes	5
2.1. Sous-systèmes	5
2.2. Conceptualisation des sous-systèmes	5
3. Conception des systèmes complets	7
3.1. Les 3 systèmes	7
4. Évaluation des concepts et matrice décisionnelle	7
5. Conception finale et développement du prototype	8
6. Plan de projet.....	9
7. Conclusions et recommandations.....	10
8. Bibliographie.....	11
9. Annexe.....	12

1. Introduction

1.1 Présentation de l'atelier

L'atelier pour les élèves de 3e à la 8e année leur introduit aux concepts fondamentaux de l'ingénierie des structures à travers d'une section interactive. L'atelier explique les forces telles que la tensions et la compression tout en enseignant aux participants la stabilité, la densité et les formes structurelle. Des équipes d'élève travaillent ensemble pour construire des structures qui sont ensuite testées pour déterminer le niveau de poids elles peuvent subir avant s'effondre. Cette expérience d'apprentissage pratique aide les élèves à comprendre les principales fondamentales des structures solides.

1.2 Définition du problème et objectifs de conception

Les matériaux utilisés pour l'atelier sont souvent seulement utilisés une fois et les méthodes de test manquent de précision et efficacité. Cela crée des déchets et limite la valeur d'apprentissage. Notre tâche est de concevoir un système qui va introduire des façons innovantes à utiliser des matériaux réutilisables pour concevoir des structures solides. La solution doit être durable, économique ainsi que réutilisable.

2. Séparation en sous-systèmes

2.1 Sous-systèmes

L'atelier doit être fondé sur 3 sous-systèmes pour créer un système complet qui permettra aux élèves de produire leur structure et la tester. Le premier sous-système est le matériel réutilisable utilisé pour la construction de la structure, ensuite c'est la balance pour que les élèves puissent déterminer le poids que leur structure a pu soutenir, et finalement ce sont les attachements des structures pour retenir le matériel réutilisable ensemble.

2.2 Conceptualisation des sous-systèmes

Matériel Réutilisable	Concept	Avantages	Désavantages
RC Larson	Bâtons de bois : Des pièces en bois assez robustes et surtout réutilisables qui se connectent via des joints en emboîtement.	Durables, facilement réutilisables, sans besoin d'adhésif.	Flexibilité limitée dans les structures complexes.
Abdulhakem Basher	Des bâtons de popsicles	Très accessibles, écologiques, réutilisables et ils ne coûtent pas cher.	Ils sont très petits et ils n'ont pas de manière de se connecter tout seuls sans de matériels externes
Achraf Charba	Pailles en carton	Très peu coûteux, réutilisable, peut-être acheté partout.	Faible résistance, trop plier après plusieurs essais et doivent être remplacé
Gabriel Groulx	Pailles en plastique	Abordable, Très Réutilisable	Non-écologique, faible en structures
Matis Tran	Bâtons à café en plastique	Abordable, Réutilisable	Très minces et sont des bâtons faibles.

Balance	Concept	Avantages	Désavantages
RC Larson	Balance au-dessus de la structure	Le poids est balancer sur le long de la structure	Il faut une surface plate sur le haut de la structure.

Abdulahkem Basher	Balance qui se place sur la structure, en dessous des poids, pour suite les mesurer.	Un système simple et facile à installer	Si le structure brise, la balance risque briser avec. De plus, il a besoin de plus d'espace.
Achraf Charba	Crochet sous la structure avec un panier pour soutenir les poids, le poids est mesuré sur le crochet.	Peut-être attaché à toutes les structures de ponts	Le poids est concentré sur un point ou le crochet est attaché
Gabriel Groulx	Bouteilles d'eau balance sur la structure	Très facile à mesurer le poids par rapport au montant d'eau	Nécessite une surface plate pour balance les contenants d'eau.
Matis Tran	Balance en dessous	Facile à installer	Il faut soustraire le poids du pont

Attachement des structures	Concept	Avantages	Désavantages
RC Larson	Connecteur magnétique : Utilises pour assembler les pièces des structures rapidement et avec efficacité.	Facile à assembler et à démonter, ultra réutilisables.	Généralement plus couteux que les connecteurs traditionnels.
Abdulahkem Basher	Le play-dough	Ça ne coute pas chère et il est flexible.	Il peut devenir sèche
Achraf Charba	Pâte à modeler pour attacher le matériel ensemble	Facile à assembler et nettoyer. Réutilisable tant qu'elle est ranger correctement. Bas prix et peut-être acheter partout.	Faible résistance au poids.
Gabriel Groulx	Colle chaude pour attacher le matériel	Peu couteux, facile a être précis, très durable.	Pas réutilisable, difficile a nettoyer, ne convient pas aux jeunes utilisateurs
Matis Tran	Du ruban adhésif	Peu couteux, permet de bien fixer les objets les uns aux autres	N'est pas durable, facile d'en utiliser trop.

3. Conception des systèmes complets

3.1 Les 3 systèmes

	Système 1	Système 2	Système 3
Matérielle réutilisable	Bâtons de popsicle	Bâton de popsicle	Paille en carton
Balance	Crochet	Balance sur la structure	Bouteilles d'eau
Attachement des structures	Pâte à modeler	Ruban adhésif	Colle chaude

4. Évaluation des concepts et matrice décisionnelle

En se servant d'une matrice décisionnelle nous pouvons évaluer les 3 concepts en fonction de leur prix, précision, facilite d'utilisation, portabilité ainsi que leur valeur d'apprentis.

Critères	Poids	Concept 1	Concept 2	Concept 3
Cout	5/5	3	2	1
Précision	1/5	3	3	1
Facilite d'utilisation	3/5	3	2	2
Portabilité	4/5	2	2	3
Sécurité	5/5	2	3	1
Écologique	3/5	2	1	1
Réutilisabilité	5/5	3	2	1
TOTAL	-	66	55	37

5. Conception finale et développement du prototype

Concept du projet : Atelier de construction de ponts et de mesure du poids

Cet atelier s'adresse aux élèves de la troisième à la huitième année. Ils construiront un pont à l'aide de bâtons de popsicle et de la patte a modelé, puis testeront sa solidité en attachant un poids sous le pont à l'aide d'un crochet. L'objectif est d'initier les élèves aux principes de base de l'ingénierie, des forces et des mesures dans un environnement d'apprentissage amusant et pratique.

Objectifs :

Sensibiliser les élèves à l'intégrité structurelle et à l'équilibre.

Aider les élèves à comprendre comment construire des structures solides en utilisant des matériaux limités.

Démontrer comment mesurer le poids et comprendre la relation entre le poids et la force.

Matériel :

Pour la construction du pont :

Bâtons de Popsicle (pour les éléments structurels)

Patte a modelé (pour les joints et les connecteurs entre les bâtons de popsicle)

Marqueurs de couleur (pour la décoration et la personnalisation)

Pour la mesure du poids :

Système de crochets : Un crochet à fixer sous le pont pour maintenir le poids.

Poids : Des objets prédéfinis tels que des petits sacs de sable, des bouteilles d'eau ou des rondelles de métal pour servir de poids.

6. Plan de projet

7. Conclusions et recommandations

La conception donc on a choisi est le meilleur de nos diverses conceptions qui prend la voie la plus claires vers l'amélioration de l'atelier, en utilisant les matériaux comme la patte a modelé réutilisables ainsi qu'un appareille test précis il donne la possibilité de réduire les déchets et améliore l'expérience des étudiant. Nous recommandons de continuer à affiner l'appareil de test et à faire des test pilotes pour évalue l'efficacité.

8.Bibliographie

International Journal of Sustainability in Higher Education | Emerald Insight

International Journal of Sustainability in Higher Education available volumes and issues

<https://www.emerald.com/insight/publication/issn/1467-6370>

Teaching structural engineering concepts in a civil engineering course based on a didactic game

Forcael et al.

https://www.scipedia.com/public/Forcael_et_al_2020a

9. Annexe

[Figure A1.1 Croquis des bâtons de bois imbriqués]

Description : Ceci est le sous idée des bâtons de bois, ce sont faites avec des joints iambiques pour permettre une construction rapide. Il ne produit pas de déchet et il est aussi facile à démonte.

[Figure B1.3 – Balance place sous la structure]

Description : Ceci est comme indique une balance qui prend le poids du pond avec les poids ajoute pour mesure le poids finales, il est place directement sous les structures pour mesure la force applique.