

Livrable E – Plan et cout du projet

GNG 1503

FE31

ABDOUL SAMAD Chamsiya, EL-KHOURY Toni, ISSAKA Salif, MOUSSOUNI Wissem, SAVOEDA Mikka

23 Février 2025

Introduction	2
Étape 1. Dessins de conception clair et détaillé qui résume le concept choisi.....	3
Étape 2. Recherche et estimations de cout de nos matériaux.....	4
2.1 Tableau des estimations de cout de nos matériaux.....	4
Étape 3. Liste d'équipement (logiciel ou matériel)	5
Étape 4. Liste des risques importants reliés au projet	5
Étape 5. Plan d'essai de prototypage	6
5.1. Tableau de critères de validation	6
Conclusion.....	7
Bibliographie	7

Introduction

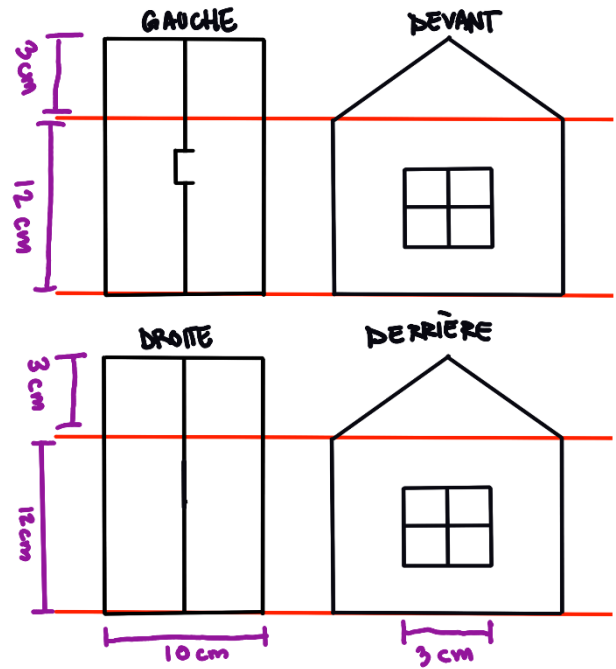
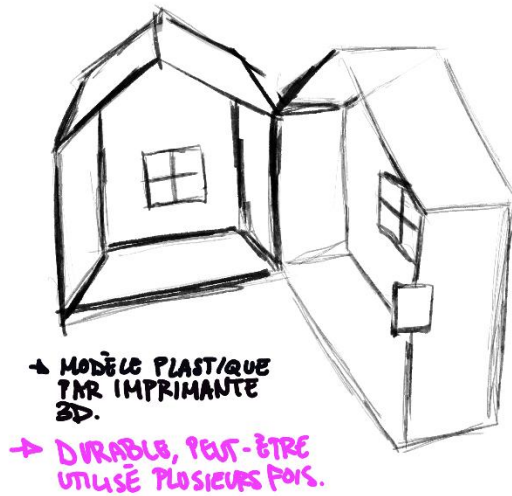
Notre projet vise à créer une activité éducative interactive destinée aux jeunes de 9 à 13 ans, avec pour objectif d'enseigner les concepts d'isolation thermique et de thermorégulation. L'activité se base sur l'utilisation de prototypes de maisons miniatures, fabriquées en 3D et isolées avec différents matériaux. Ce concept a été retenu après une analyse approfondie de plusieurs alternatives, prenant en compte les critères de conception établis dans les livrables précédents. Il a été sélectionné pour sa capacité à être interactif, facile à mettre en œuvre et particulièrement pertinent d'un point de vue éducatif.

Processus de conception

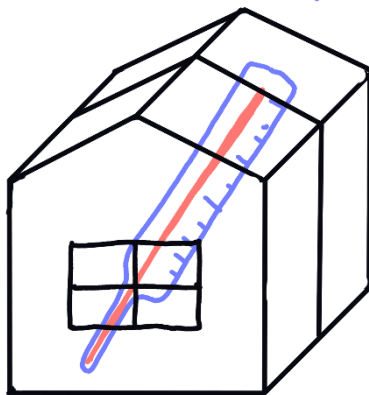
Le processus de conception a suivi plusieurs étapes clés :

1. Un remue-méninge pour identifier des concepts pédagogiques adaptés aux objectifs d'apprentissage.
2. Une analyse comparative des différentes idées selon des critères tels que le coût, la faisabilité, la sécurité et l'accessibilité.
3. La sélection du concept le plus adapté : le test d'isolation thermique.
4. La création d'esquisses et de modélisations 3D des prototypes de maisons.
5. Enfin, une validation du design en fonction des contraintes techniques et des objectifs pédagogiques.

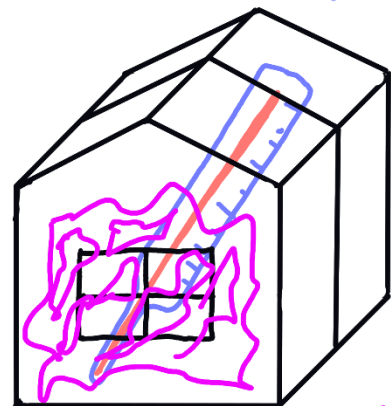
Étape 1. Dessins de conception clair et détaillé qui résume le concept choisi



CONCEPT EN PRATIQUE

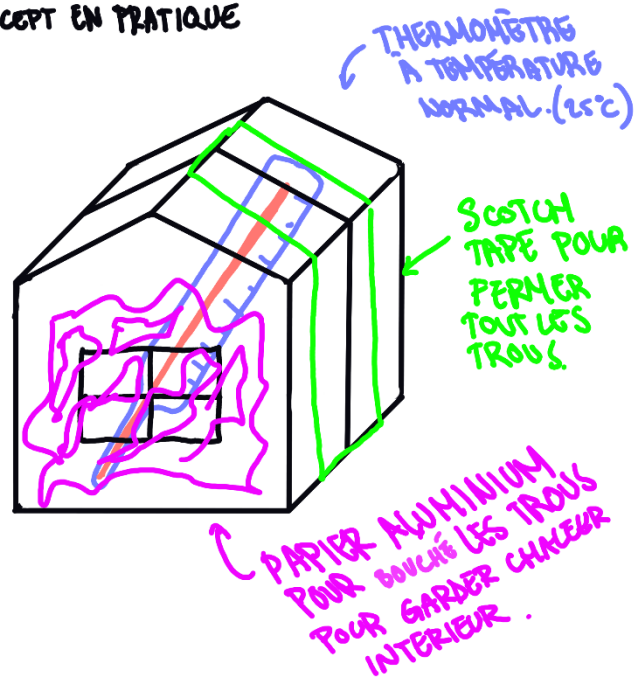


CONCEPT EN PRATIQUE



↗ PAPIER ALUMINIUM
POUR BOUCHER LES TROUS
POUR GARDER CHALEUR
INTÉRIEUR.

CONCEPT EN PRATIQUE



Étape 2. Recherche et estimations de cout de nos matériaux

Une estimation précise des coûts était essentielle pour s'assurer que notre projet reste dans les limites budgétaires allouées et qu'il soit réalisable avec des ressources accessibles.

- Recherche des matériaux nécessaires et identification des sources d'approvisionnement.
- Évaluation des coûts pour chaque matériau en tenant compte des options gratuites ou recyclées.
- Création d'un tableau détaillé des coûts pour assurer une transparence budgétaire.

2.1 Tableau des estimations de cout de nos matériaux

Material	Cost Estimate	Minimum Cost	Maximum Cost	Notes
3D Printed Houses (5)	~\$28,13	~\$28,13	~\$28,13	Le prix varie de beaucoup, mais j'ai fait une estimation selon les dimensions
Cotton Balls	\$1-\$3 per bag	\$1.00	\$3.00	100-200 balls par produit

Hay	\$5-\$15 par bale	\$5.00	\$15.00	Le prix fluctuant dépendamment de la location
Styrofoam Sheets	\$5-\$20	\$5.00	\$20.00	Le prix dépend de la grosseur
Foil-Faced Foam Board	\$10-\$25 par planche	\$10.00	\$25.00	Propriétés d'isolation réfléchissantes, le prix varie selon l'épaisseur et la taille
Plastic Wrap	\$2-\$5 per rouleau	\$2.00	\$5.00	Assez pour couvrir les petites fenêtres de la maison modèle
Total	-	\$51,13	\$98,13	Fourchette de coûts totaux estimés

Étape 3. Liste d'équipement (logiciel ou matériel)

La réussite de la fabrication du prototype repose sur l'utilisation d'outils et logiciels appropriés pour garantir la précision et la qualité des modèles. Nous avons identifié et listé les outils nécessaires pour la modélisation, la fabrication et les tests :

- Logiciel : Blender ou Onshape pour la modélisation 3D.
- Matériel : Imprimante 3D, ciseaux, pistolet à colle, capteurs thermiques.

Étape 4. Liste des risques importants reliés au projet

L'élaboration du projet présente plusieurs risques potentiels qu'il est essentiel d'anticiper et de gérer efficacement. Les principaux risques sont :

1. Risque de conception insuffisante
 - a. Problème : Les modèles de maison imprimés en 3D pourraient ne pas refléter fidèlement les conditions réelles de test (fissures trop petites, fenêtres mal dimensionnées).
 - b. Solution : Prototypage préliminaire avec ajustements basés sur des tests initiaux avant impression finale.
2. Risque matériel et logistique

- a. Problème : Difficulté d'approvisionnement en matériaux clés (carton, boules de coton, foin, polystyrène, etc.).
 - b. Solution : Vérification précoce des stocks et approvisionnement auprès de plusieurs sources (magasins, recyclage, fournisseurs en ligne).
- 3. Risque budgétaire
 - a. Problème : Le coût du matériel peut varier et dépasser le budget estimé (24\$-70\$ selon la liste des matériaux).
 - b. Solution : Privilégier les matériaux gratuits ou à bas coût (récupération de cartons, achat groupé avec d'autres projets).
- 4. Risque d'erreur d'impression 3D
 - a. Problème : Défauts d'impression causant des dimensions incorrectes ou des structures fragiles.
 - b. Solution : Effectuer des impressions test en plus petite échelle et ajuster les paramètres d'impression avant la version finale.
- 5. Risque d'inefficacité du prototype
 - a. Problème : Le modèle ne démontre pas efficacement les différences d'isolation thermique entre les matériaux.
 - b. Solution : Mettre en place un protocole de test précis pour mesurer l'efficacité de chaque matériau et ajuster si nécessaire (ex. utiliser un thermomètre, tester sur plusieurs températures).

Étape 5. Plan d'essai de prototypage

Avant d'utiliser le prototype dans un cadre éducatif, nous avons conçu un plan d'essai rigoureux pour valider son efficacité.

Objectifs du prototype :

1. Tester l'efficacité thermique des différents matériaux.
2. Vérifier la solidité et la stabilité des modèles imprimés.
3. Analyser l'impact des ouvertures et fissures sur la perte de chaleur.

5.1. Tableau de critères de validation

Paramètre	Méthode de mesure	Seuil acceptable
Température interne	Mesure avec capteur thermique avant/après exposition	Différence $\geq 3^{\circ}\text{C}$
Stabilité structurelle	Test de charge et manipulation	Aucune déformation majeure
Adhésion des matériaux	Test de traction sur les joints	Cohésion intact après 10 tests
Respect du design	Comparaison avec le plan initial	Déviations $< 5\%$ des dimensions

Tests réalisés Nous avons effectué plusieurs tests pour évaluer l'efficacité des prototypes.

1. Test de stabilité : Simulations de contraintes mécaniques.
2. Test thermique : Mesure de la température interne avant et après exposition à une source de chaleur.
3. Test d'adhésion : Vérification de la solidité des fixations après manipulation répétée.

Conclusion

Ce livrable a permis de structurer toutes les étapes nécessaires à la réalisation du prototype, en couvrant la conception, l'estimation des coûts, l'analyse des risques et la validation expérimentale. Grâce à cette planification détaillée, nous avons assuré la viabilité technique et financière du projet tout en anticipant les potentiels obstacles. Les prochaines étapes incluront la fabrication finale du prototype, l'analyse des résultats des tests et l'intégration des ajustements nécessaires pour améliorer la performance du modèle. Ce projet représente une opportunité concrète d'apprentissage, combinant ingénierie et éducation pour sensibiliser les jeunes aux principes de l'isolation thermique et de la gestion thermique.

Bibliographie

Bouendeu, Emmanel. "Cours 10 – Prototypages & Essais" *Notes Du Cours*, 14 Jan. 2025, uottawa.brightspace.com/d2l/le/content/484271/Home. Accédé 19 Fév. 2025.

Les estimations des couts des materiaux:

1. **3D Printed PLA Plastic:**
 - **Pick3DPrinter** : Pick3DPrinter. "Pick 3D Printer | Discover & Learn 3D Printing Technology." *Pick3DPrinter*, <https://pick3dprinter.com>. Consulté le 23 février 2025.
 - **Artist 3D** : Artist 3D. "Artist 3D - Electronic Manufacturing Service." *Artist 3D*, <https://artist-3d.com>. Consulté le 23 février 2025.

Hay:

- a. Agricultural supply estimates (common price range for hay bales based on regional availability).
2. **Styrofoam Sheets:**
 - a. Building supply stores and online retailers (typical pricing for various sizes and thicknesses).
 3. **Foil-Faced Foam Board:**
 - a. Home improvement stores and construction material suppliers (standard pricing for insulation boards).