GNG1503 - Équipe

2025-02-23

Les ingéniaux

Table des matières

Table des matières 2
1 Introduction 3
2 Concept : Moulin à eau 3
2.1 Pièces composantes 4
2.1.1 Moulin 1
2.1.2 Pompe 1
2.1.3 Réservoir 1
2.1.4 Tuyaux 1
3 Estimation 1
4 Équipements necessaires pour prototypage 1
5 Risques liés au projet 1
6 Plan d'essai de prototypage 2

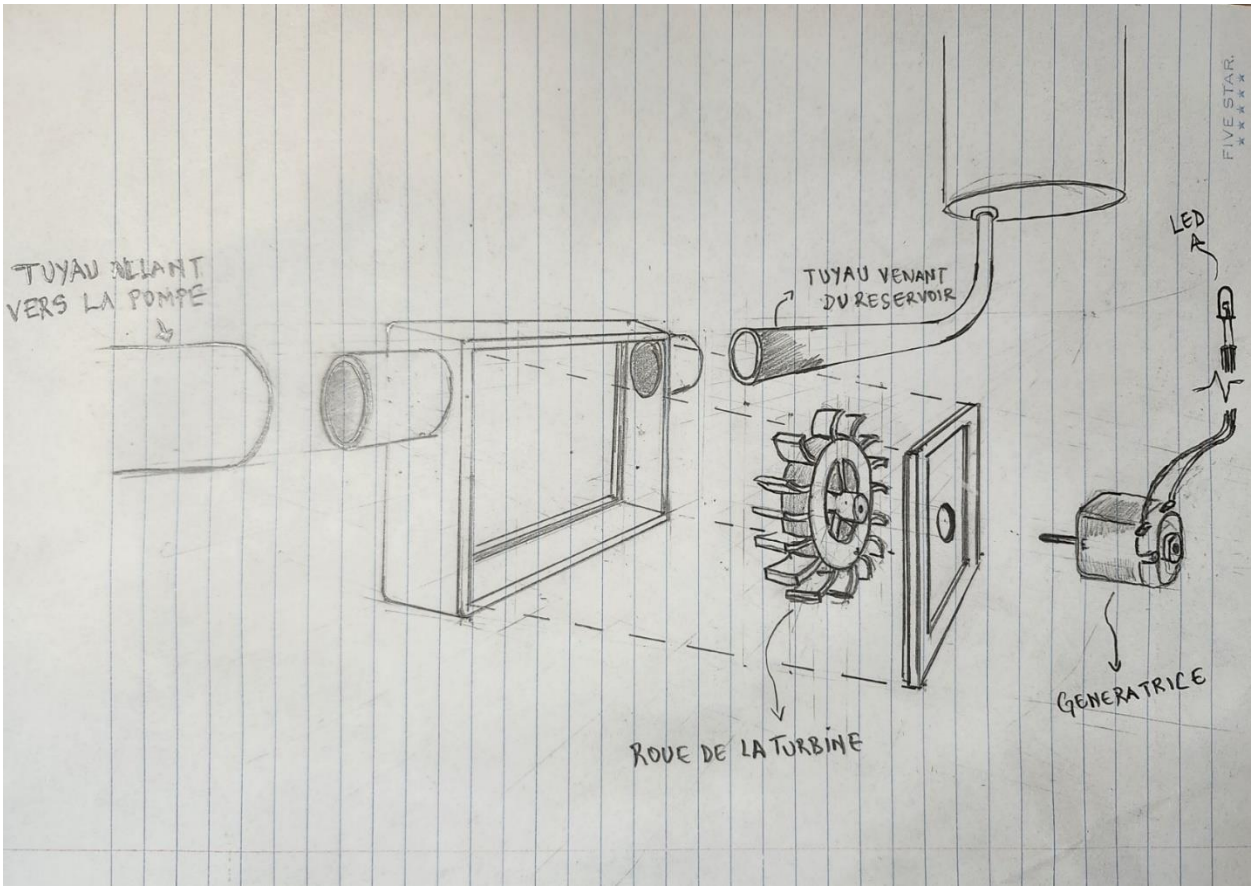
1 Introduction

Dans ce livrable, nous devons planifier et organiser la conception de trois prototypes d'un moulin à eau, à réaliser d'ici la fin du trimestre. Pour cela, il est important de bien répartir les tâches, d'anticiper les matériaux et équipements nécessaires, et d'établir un plan d'essai pour tester notre premier prototype. L'objectif est de s'assurer que notre projet avance de manière structurée tout en prenant en compte les contraintes de temps et de ressources. Nous allons donc analyser les différentes parties du moulin, estimer les coûts des matériaux, identifier les risques potentiels et prévoir des solutions pour les limiter. Enfin, nous mettrons en place un protocole de tests pour évaluer la performance de notre prototype et apporter les ajustements nécessaires avant de poursuivre avec les suivants.

2 Concept : Moulin à eau

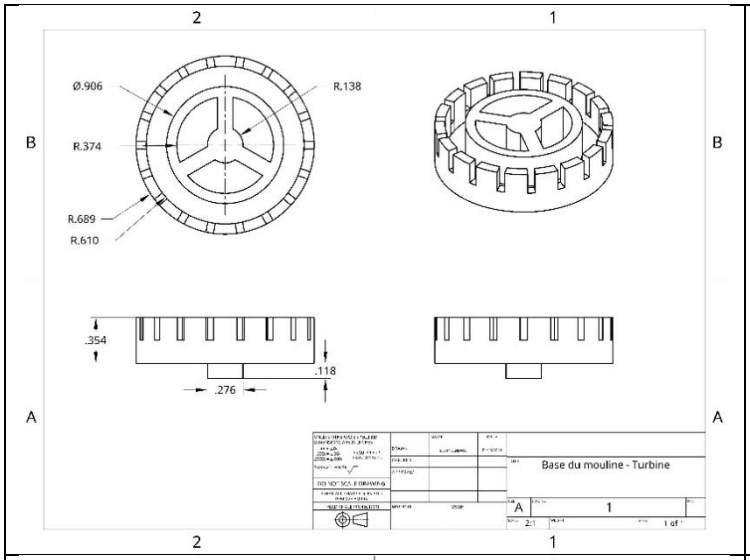
Un moulin à eau est une façon passionnante d'apprendre l'énergie et comment elle peut être exploitée à partir de l'eau en mouvement. La partie clé du moulin à eau est la roue à aubes, qui tourne lorsque l'eau s'écoule sur ses pales. Cette roue tournante actionne un axe et des engrenages à l'intérieur du moulin, transférant l'énergie cinétique de l'eau en énergie mécanique. Cette énergie déplace ensuite les meules qui broient les grains comme le blé en farine. Grâce à ce processus simple mais efficace, les enfants peuvent comprendre la conversion des formes d'énergie et la science qui en découle. Les moulins à eau exploitent l'énergie renouvelable, étant très importants et sûrs pour notre planète. Ils utilisent l'énergie cinétique pour divers types de travaux, comme le broyage des grains ou la production d'électricité. Puisque l'eau est une ressource naturelle et facilement accessible, l'énergie obtenue à partir d'un moulin à eau est considérée comme renouvelable.

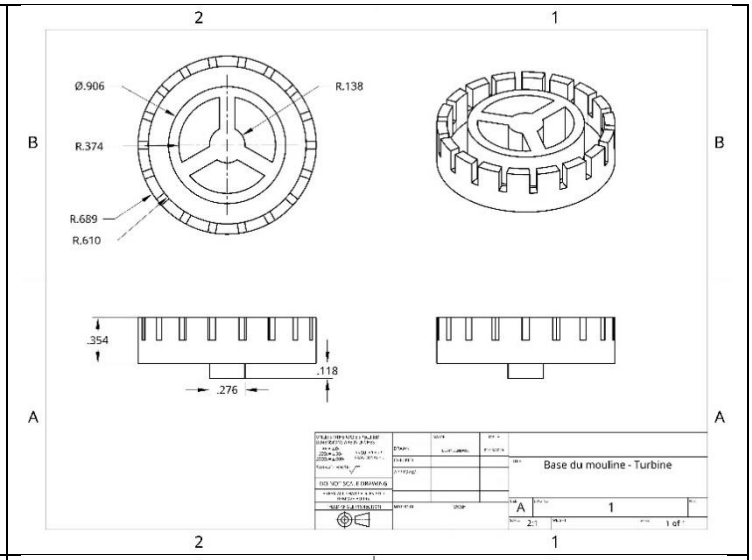
2.1 Pièces composantes

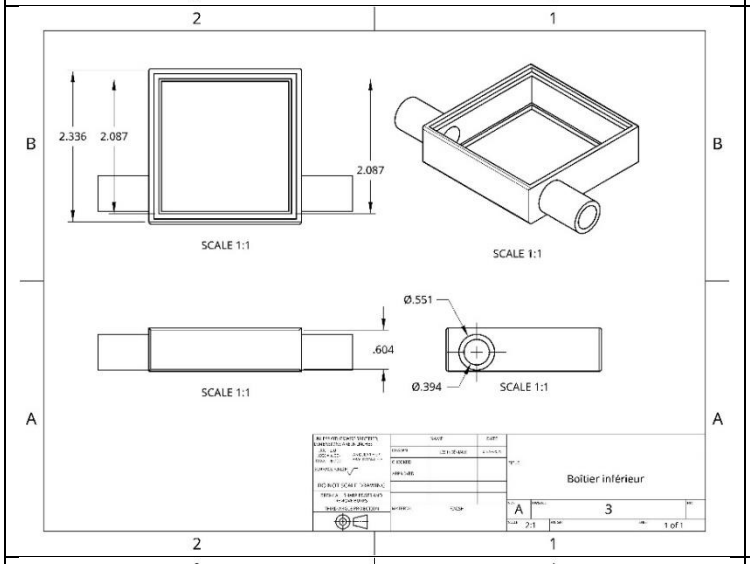


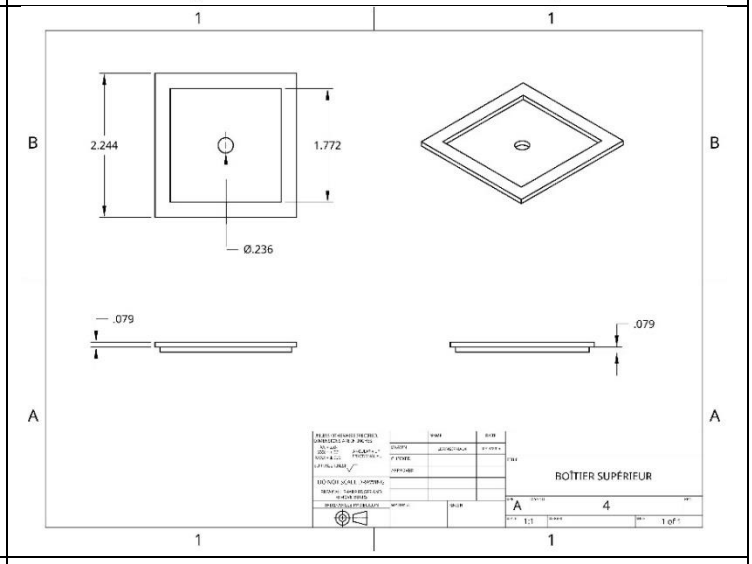
2.1.1 Moulin

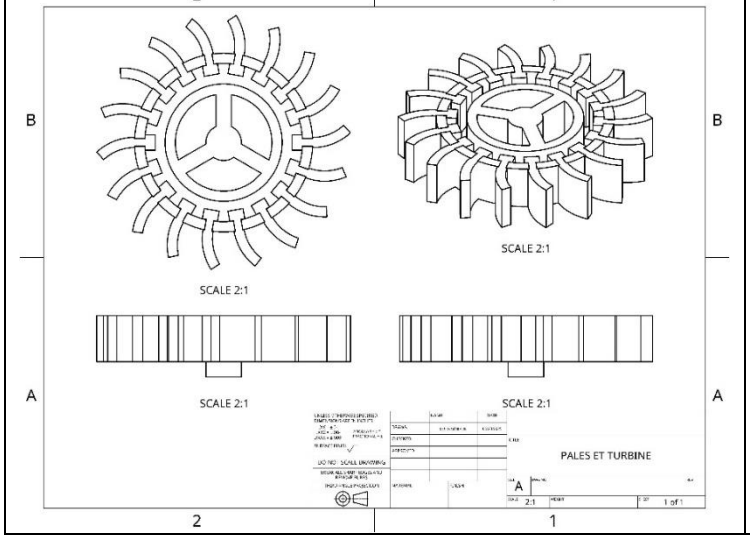
(Les unites sont en pouces)



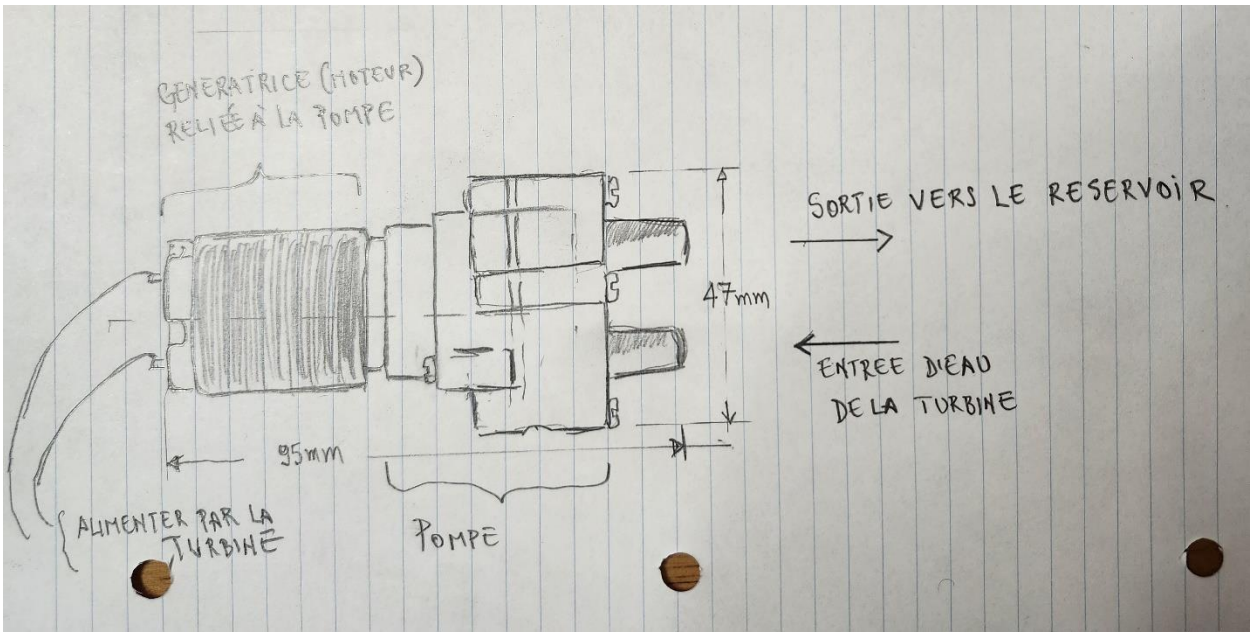








2.1.2 Pompe



2.1.3 Réservoir

Selon les calucls préliminaires, la tête d'eau du reservoir doit être supérieure ou égale à 500mm. La largeur de la base du reservoir n'a pas d'importance dans ce cas. Car la vitesse et le debit de l'eau dépendent de la hauteur d'eau et le diamètre de la conduit de sorti

2.1.4 Tuyaux

Du reservoir à la roue – de la roue la pompe, de la pompe au reservoir (10mm de diameter intérieur)

3 Estimation

Nom de l'article	Description	Unité de mesure	Quantité	Coût unitaire	Coût étendu	Lien
Planche de base	Planche robuste en bois ou en plastique pour la base	Ft^2	1	0.62$/ft^2	1.24$ (deux pieds carrés)	1
Pales	Pales légères en plastiques ou en bois	Pièce	4	0$ (Imprimante 3D)	0$	---
Axe	Axe en métal ou plastique solide	Pièce	1	0$ (Imprimante 3D)	0$	---
Engrenages	Ensemble d'engrenages	Ensemble	1	0$ (Imprimante 3D)	0$	---
Support	Support en bois ou en plastique	Ft^2	1	0.62$/ft^2	À	1
Colle étanche	Colle pour assembler les pièces	Tube	2	5,97$	11,94$	6
LED	Petite LED	Pièce	1	7,99$	7,99$	7
Fils électriques	FIls pour connecter la LED au générateur	Pieds ou mètres	1	0.77$/mètre	7,68$ (10pieds)	8
Petit générateur électrique	Dynamo ou générateur à manivelle	Pièce	1	1,159$	11.59 (lot de 10)	9
Tuyaux (10mm de diamètre int.)	Tuyaux pour le flux d'eau	mètre	1	10,49$	10,49$	10
Outils de mesure	Règle, Chronomètre	Ensemble	1	0$	0$	---
Réservoir	Récipient pour	Piece	1	11,20	11,20	12

	contenir l'eau					
Pompe (munie d'une génératrice)	Pour pomper l'eau à travers le contenant	Pièce	1	11.20$	11.20$	13
Peinture	Pour le décorer (OPITIONEL)	Litre	1	5,77$	5,77$	14
Petit poids	Pour tester la stabilité sous different conditions	Piece	1-3 (different poids)	0$	0$	---

4 Équipements necessaires pour prototypage

Composant	Matériaux nécessaires
Base du moulin à eau	-Planche Robuste en bois ou en plastique pour la base -Adhésif étanche ou vis pour le secure en place
Roue à aubes et pales	-pales légères en plastique -Axe fait en métal ou en plastique solide -
Structure	-Supports en bois ou en plastiques -Colle étanche ou vis -Petit récipient ou entonnoir
Test de la LED	-LED -FIls électirques -Petit générateur électrique (dynamo ou manivelle)
Matériaux supplémentaires	-Tuyaux pour le flux d,eau -Outils de mesure (règle, chronometre) -Récipient pour l'eau
Matériaux optionnels	-Peinture -Petit poids ou sacs de sable
Logiciels et Outils	Onshape, Perceuse, Fichier de calcul Excel, Imprimante 3D

5 Risques liés au projet

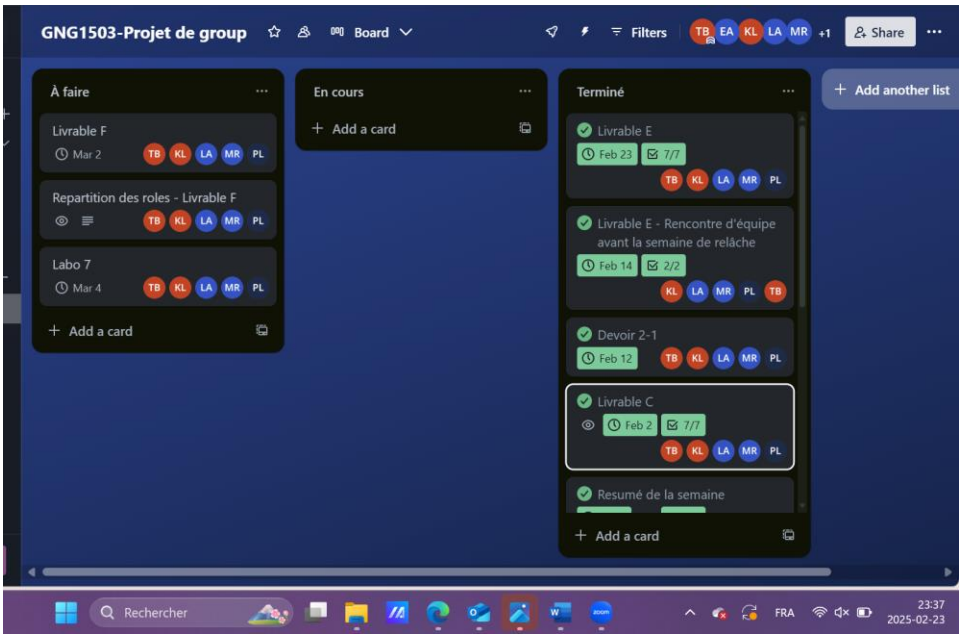
Risques	Mesure d'attenuation
Blessures mineures : Coupures, pincement, chutes	Utilisation de matériaux sécurisés et peu dangereux (bords arrondis, pas de pièces tranchantes ni pointues). Surveillance active et explications des consignes claires aux enfants.
Contact avec l'eau : Glissade, éclaboussures, allergies	Avertir les participants à l'avance. Prévoir des serviettes. Réaliser un moulin fermé, ce qui va éviter toutes les éclaboussures et les fuites d'eau.
Matériaux défectueux ou cassés	Tester les matériaux à l'avance. Prévoir du matériel de rechange. Utiliser des matériaux durables et écologiques.
Mauvais montage du moulin par les enfants	Fournir des explications claires et bien illustrées. Proposer des modèles fonctionnels

	comme exemple. Assister activement la classe.
Difficulté de transport	Utiliser une boîte compacte et légère pour contenir tous les éléments.
Difficulté de compréhension du concept par les enfants	Adapter les explications en fonction de chaque niveau scolaire. Utiliser des analogies simples et des démonstrations pratiques.
Désinteret des enfants	Rendre l'activité interactive avec des mini défis et des mini jeux. Laisser les enfants personnaliser leur moulin.

6 Plan d'essai de prototypage

Numéro de test	Problème critique probable	Objectif du test	Description du test
1	La base du moulin est stable et ne bascule pas avec le courant	Mesurer la stabilité de la structure	Laisser couler un courant d'eau dans le moulin et observer le comportement de la base
2	Le mécanisme des pales fonctionne correctement	Vérifier le fonctionnement des pales et leur fluidité	Mesurer la vitesse de rotation des pales sous un flux d'eau
3	Le moulin allume une LED	Vérifier que le mouvement des pales génère suffisamment d'énergie pour allumer une LED	Observer si la LED s'allume lorsque le moulin est en fonctionnement

Méthode d'analyse	Eléments mesurables	Métriques	Niveau et fidélité du prototype	Type de prototype
Laisser l'eau s'écouler a une certaine vitesse dans le moulin et observer le déplacement ou les ruptures.	Observer si la structure est restée immobile. Sinon, mesurer son déplacement et la durée pour laquelle elle s'est déplacée.	Vitesse de déplacement (cm/s)	Moyenne fidélité, cible	Physique

Laisser l'eau s'écouler et observer le comportement des pales	Compter le nombre de tour de pales et mesurer le temps d'écoulement	Vitesse de rotation (Tour/min)	Moyenne fidélité, cible	Physique
Laisser l'eau s'écouler et observer si la LED s'allume.	Observer si la conversion d'énergie fonctionne et mesurer le temps nécessaire pour allumer la LED.	Temps nécessaire pour l'activation de la LED (secondes)	Moyenne fidélité, cible	Physique

7 Mise à jour Trello