

ù

Livrable D - Conception préliminaire

Équipe FE22

<u>Numéro étudiant</u>	<u>Nom et prénoms</u>
300421546	Muller Eva
300419720	Shangai Marwah
300422409	Beugre Elisha-Marian
300420609	Cadieux Nicolas
300436186	Hassan Shakur
300328794	H. Benchekroun Oumeyma

Faculté de génie

GNG 1503

9 février 2025

Table de matière

1. Introduction

2. Concept 1

2.1 Sous-système 1.1

2.2 Sous-système 1.2

2.3 Sous-système 1.3

3. Concept 2

3.1 Sous-système 2.1

3.2 Sous-système 2.2

3.3 Sous-système 2.3

4. Concept 3

4.1 Sous-système 3.1

4.2 Sous-système 3.2

4.3 Sous-système 3.3

5. Conclusion

1. Introduction

L'objectif de ce livrable est de développer un ensemble de concept en s'appuyant sur la liste de critère donnée par notre cliente. Chaque membre de l'équipe développe 3 concepts différents avec chacun 3 sous système. Une fois tous les concepts seront terminés, nous choisiront les 3 meilleurs et nous allons les analyser dans ce document. L'analyse inclura une évaluation des avantages et des inconvénients des sous-systèmes, en tenant compte des critères établis par la cliente. Après ces évaluations nous allons choisir le concept gagnant et nous justifierons ce choix en expliquant pourquoi ce concept est le plus adapté et comment il se distingue des autres.

2. Concept 1

Pour notre premier concept, nous avons choisi un jeu de plateau éducatif où les élèves doivent répondre à des questions-défis à propos d'enjeux environnementaux pour se rendre à la fin du jeu. Certains avantages de ce concept est que c'est très sécuritaire et peut se faire en petits groupes. D'une autre part, ce concept est peu interactif pour les plus jeunes. De plus, nous avons créé une matrice décisionnelle pour vérifier si notre concept répond aux critères établis auparavant.

Légende:

- 1- Ne respecte pas le critère
- 2- Respecte peu le critère
- 3- Respecte moyennement le critère
- 4- Respecte presque parfaitement le critère
- 5- Respecte le critère

Critère	Score du jeu de plateau (1-5)
Respect du budget (50\$)	5
Facilité de transport	4
Réutilisable et durable	4
Interactivité	3
Alignement avec le curriculum	5
Sécuritaire	5

Adaptabilité pour différents âges	4
Facilité d'animation par un animateur	4
Impacts environnementaux démontrés	5
Originalité	2
Bilingue	5

2.1 Sous-système 1.1

Le premier sous-système de ce concept est le plateau du jeu. Ce plateau représente différents environnements, dont une forêt, une rivière, une ville, un barrage électrique et un parc à éoliennes. À chaque deux cases, il y a des cases avec des questions-défis liées à la gestion de l'énergie, aux changements climatiques, aux énergies renouvelables et aux gaz à effet de serre. Les joueurs avancent avec un dé et doivent répondre correctement aux questions pour avancer.

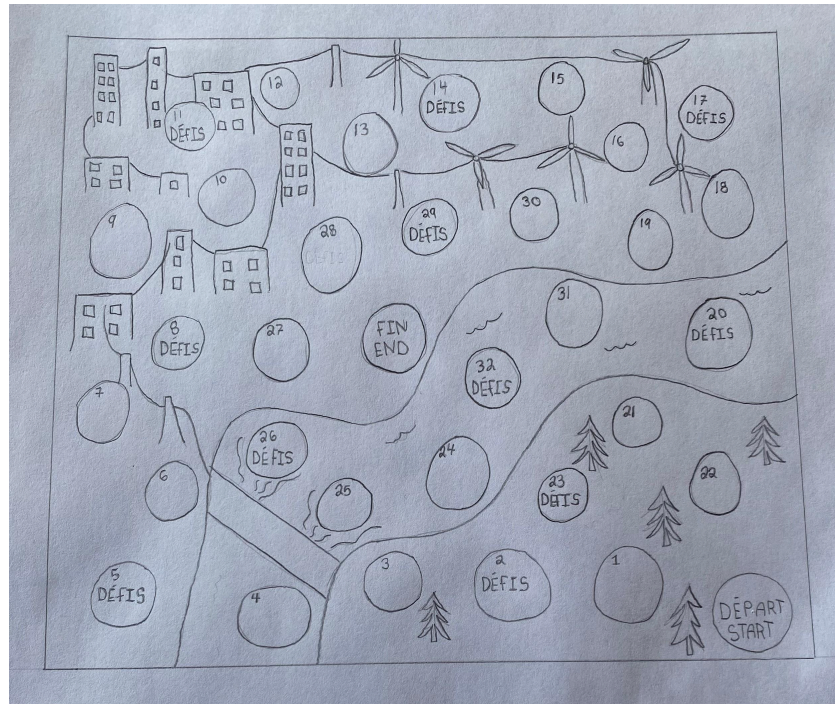


Figure 1: Plateau de jeu

2.2 Sous-système 1.2

Le deuxième sous-système du concept est composé des cartes questions-défis. Il y aura plusieurs catégories de questions sur les cartes, dont les énergies renouvelables, les impacts environnementaux des humains et les actions écologiques. Il y aura aussi trois niveaux de difficulté de cartes questions-défis pour pouvoir permettre aux élèves plus jeunes et plus vieux de s'amuser et d'apprendre.

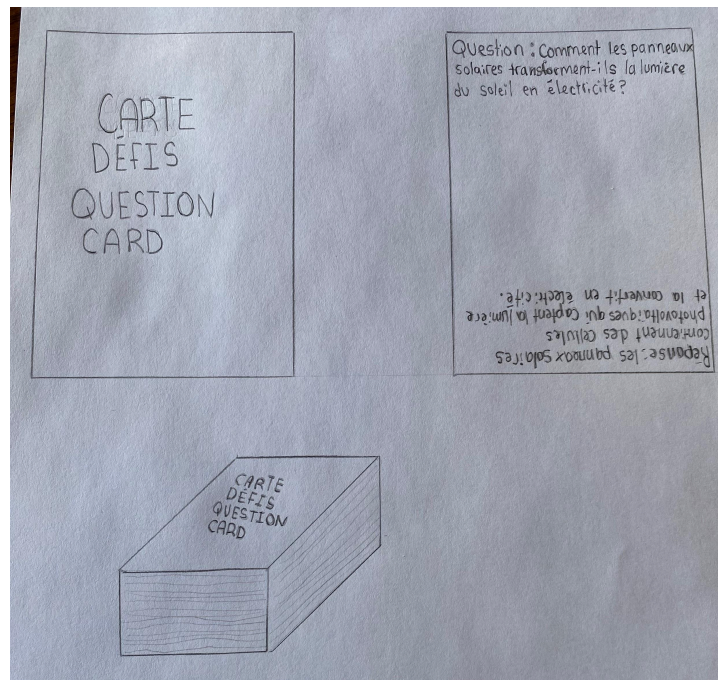


Figure 2: Cartes questions

2.3 Sous-système 1.3

Le troisième sous-système comprend les pièces du jeu. Les jetons des joueurs vont être faits de bouchons de plastique dans le but d'intégrer des matériaux recyclés dans notre jeu.

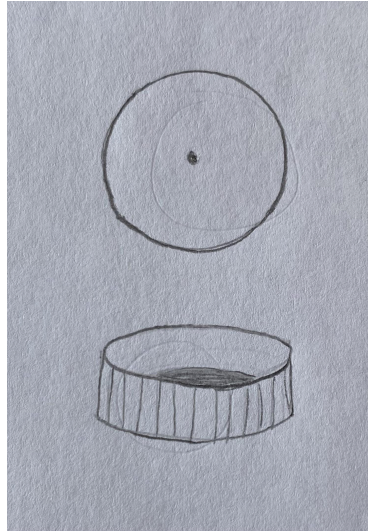


Figure 3: Pièces du jeu

3. Concept 2 - L'énergie du vent au service de la maison

Dans ce concept, nous présentons un modèle pédagogique qui démontre le mécanisme d'une éolienne résidentielle. Le but est d'illustrer de façon claire et visuelle comment l'énergie du vent peut être convertie en électricité pour fournir l'éclairage d'une maison. Ce projet souligne les valeurs de la production d'énergie renouvelable, tout en éveillant à l'importance des sources d'énergie durables dans la vie de tous les jours. La méthode adoptée établit un lien entre les éléments techniques et pratiques, proposant une expérience éducative immersive et interactive.

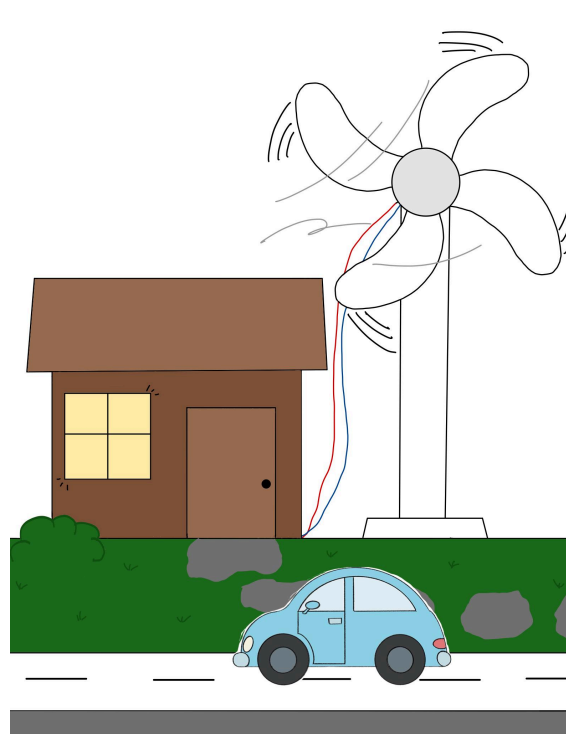


Figure 4: Maquette d'une éolienne alimentant une maison en énergie renouvelable

Tableau 2: Analyse des avantages et des inconvénients du concept 2

Sous-système	Avantages	Inconvénients
L'éolienne	<ul style="list-style-type: none"> -Source d'énergie renouvelable et écologique. -Permet de visualiser concrètement la production d'énergie. -Faible coût d'exploitation après installation. 	<ul style="list-style-type: none"> -Dépendance au vent, nécessite une simulation intérieure avec un ventilateur. -Montage et intégration des différents éléments techniques parfois complexes.
Le circuit électrique	<ul style="list-style-type: none"> -Distribution claire de l'énergie produite -Facile à démontrer avec des LEDs ou une petite ampoule. -Possibilité de stockage d'énergie avec ajout d'une batterie. 	<ul style="list-style-type: none"> -Risque de pertes énergétiques si le circuit n'est pas optimisé. - Sensibilité aux surtensions sans contrôleur de charge.
La maison	<ul style="list-style-type: none"> -Illustration pratique et visuelle de l'utilisation d'énergie renouvelable. -Interactivité, rendant le concept pédagogique et engageant. -Structure simple pour démontrer un système domestique basique. 	<ul style="list-style-type: none"> -Le vent n'est pas constant, ce qui peut entraîner des périodes sans assez d'énergie.

3.1 Sous-système 2.1

L'élément focal de ce sous-système est l'éolienne. Elle saisit l'énergie cinétique du vent grâce à ses pales et la convertit en énergie mécanique. Un générateur est ensuite utilisé pour transformer cette énergie mécanique en électricité. L'électricité générée peut être utilisée immédiatement pour éclairer la maison ou sauvegardée dans une batterie pour un usage futur.

L'éolienne occupe une place centrale dans la génération d'énergie. Elle se compose de divers éléments essentiels, chacun ayant un rôle précis. Les pales captent l'énergie éolienne et la transmettent au rotor. Il est plus avantageux d'utiliser du plastique léger ou du bois lors de la réalisation d'une maquette. Trois pales assurent un bon équilibre, garantissant à l'éolienne une performance optimale. Un rotor cylindrique permet aux pales une rotation fluide, assurant ainsi un transfert efficace d'énergie mécanique vers le générateur. Ce dernier est l'un des éléments les plus importants de l'éolienne, car il convertit l'énergie mécanique en énergie électrique. Un moteur DC inversé peut être utilisé à cet effet. Le mât a pour but de maintenir l'éolienne à une hauteur optimale, permettant de capter le vent de manière efficace. La base de support assure la stabilité de l'ensemble de la structure. Pour garantir une structure solide, légère et facile à installer, il est recommandé d'utiliser du PVC pour le mât et la base de support.

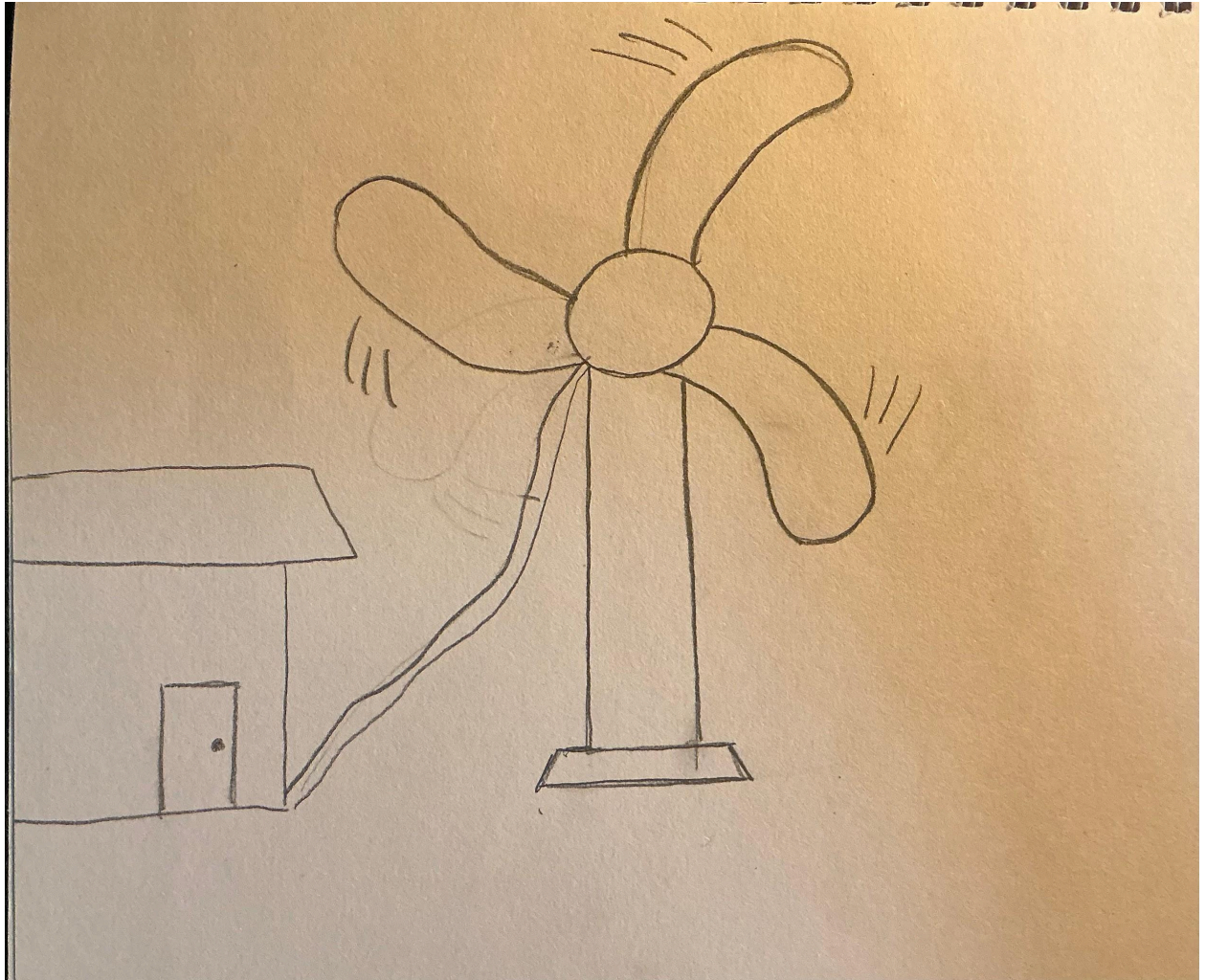
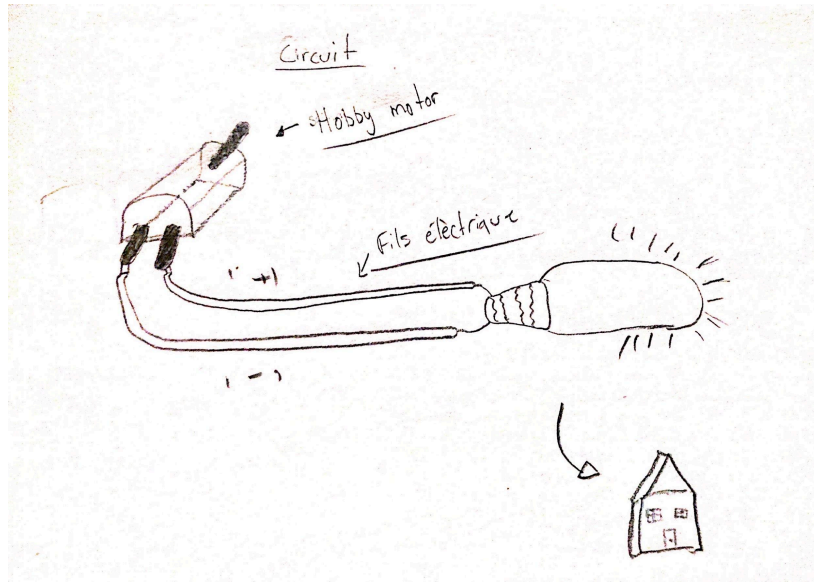


Figure 5: Schéma d'une éolienne

3.2 Sous-système 2.2

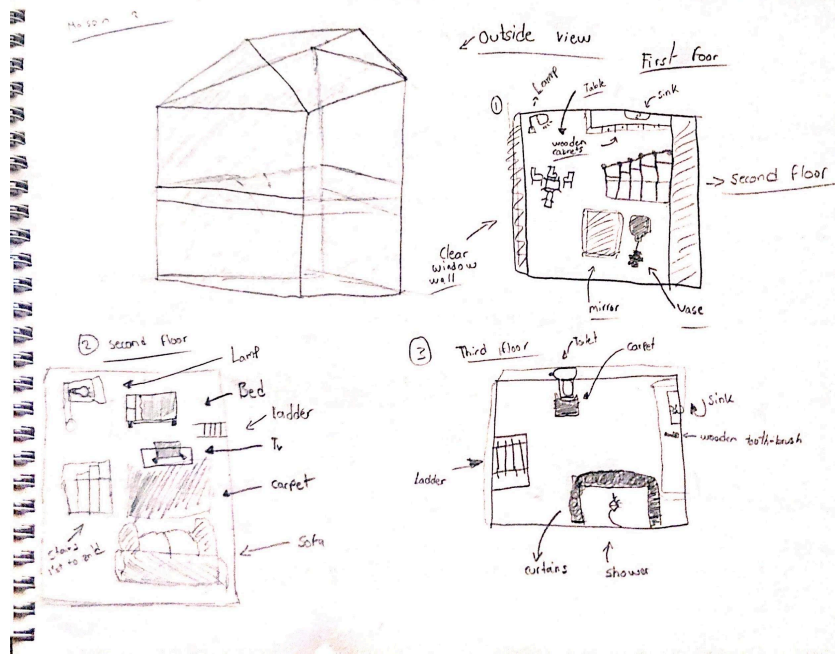
Utiliser un moteur de loisir comme éolienne sensibilise aux énergies renouvelables. L'énergie éolienne, propre et sans émission, aide à lutter contre le changement climatique et encourage des pratiques durables pour préserver l'environnement.



Le circuit

3.4 Sous-système 2.3

Le design d'une maison éco-responsable est essentiel pour assurer une meilleure efficacité énergétique, une intégration optimale des énergies renouvelables et un impact environnemental réduit. Cette conception permet de profiter de la lumière naturelle, d'optimiser la ventilation et d'utiliser des matériaux durables. Elle contribue également à une habitation plus économique, confortable et respectueuse de son environnement.



4. Concept 3 – Barrage Hydroélectrique

Ce concept permet aux élèves de comprendre le fonctionnement d'un barrage hydroélectrique, de la source à l'interrupteur, sous forme de compétition avec plusieurs critères de réussite. Il se divise en trois sous-systèmes : la génération d'énergie, le transport de l'électricité et son utilisation.

4.1 Génération d'énergie

Les élèves construisent un barrage hydroélectrique à l'aide de matériaux fournis : un tube pour l'eau, une turbine, des supports et un système d'échappement. L'installation doit être solide et efficace. Durée : 20 min.

4.2 Transport de l'électricité

Les élèves réalisent un circuit électrique reliant le barrage à une maison miniature en choisissant et positionnant correctement les fils pour assurer la transmission de l'électricité. Durée : 10 min.

4.3 Utilisation de l'électricité

L'efficacité du système est testée en allumant une lampe, critère principal de réussite.

Spécification : Les élèves de 4e-5e année suivent un plan de construction, tandis que ceux de 6e-7e doivent concevoir leur système sans guide.

Spécification: Les élèves de la 4e à 5e année auront un plan afin de construire chaque installation tandis que les élèves de la 6e à la 7e année n'auront aucun plan afin de concevoir leur système d'énergie renouvelable.

Sous-système	Avantages	Inconvénients
Barrage hydroélectrique	<ul style="list-style-type: none"> -Source d'énergie renouvelable et écologique. -Permet de visualiser concrètement la production d'énergie. 	Utilise de l'eau en présence d'électricité (pas sécuritaire)
Le circuit électrique	<ul style="list-style-type: none"> -Distribution claire de l'énergie produite -Possibilité de stockage d'énergie avec ajout d'une batterie. 	<ul style="list-style-type: none"> -Risque de pertes énergétiques si le circuit n'est pas optimisé. - Sensibilité aux surtensions sans contrôleur de charge.
Ampoule	<ul style="list-style-type: none"> - Illustration graphique du rendue du système renouvelable - Coûte pas cher 	- Peu engageant pour les élèves



Figure 6: Maquette d'un système de barrage hydroélectrique alimentant une ampoule (les sous concepts sont représentés à l'aide des chiffres)

Les avantages	Les inconvénient
Utilise seulement du matériel écologique	Dangereux à cause de l'utilisation de l'eau en présence d'électricité.
Respecte le thème de l'environnement et du génie	Peut être trop complexe pour les plus jeunes.
L'activité est interactive.	Le matériel pour le barrage coûte cher.
Facile à animer car la plupart des instructions	L'utilisation d'une lampe pour démontrer le

seront fournies dans les plans.	fonctionnement du barrage n'est pas très créatif et engageant.
---------------------------------	--

5. Conclusion (quel concept on a choisi et pourquoi)

Le concept 2, qui présente une éolienne alimentant une maison en énergie renouvelable, est le plus adapté aux exigences du projet. Il se distingue du concept 1 par son interactivité et son engagement auprès des élèves, en leur permettant de visualiser la conversion de l'énergie en électricité et contrairement au barrage hydroélectrique, il ne présente pas de risques liés à l'eau et l'électricité. Ce concept suit parfaitement le curriculum scientifique des élèves de la 4^{em} à la 7^{em} année en illustrant des principes clés liés à l'énergie renouvelable et la durabilité environnementale. De plus sa difficulté pourra être adaptée par groupe d'âge et il sera facile à animer avec un bon manuel d'instruction. Ce concept répond également aux exigences non fonctionnelles aussi. Il est esthétique, sécuritaire, respecte les contraintes de transportabilité et ne sera pas trop cher.