



INTRODUCTION À LA GESTION ET AU DÉVELOPPEMENT DE PRODUITS EN GÉNIE ET EN INFORMATIQUE

GNG 2501

Livrable B – Définition du problème, développement de concepts et plan de projet

Équipe FB3.4

| <u>Numéros étudiants</u> | <u>Noms complets</u> |
|--------------------------|-----------------------------|
| 300084197 | Juliette Leprohon |
| 300242712 | Jean-Paul Merrick-Binnendyk |
| 300200871 | Assia Rguib |
| 300259720 | Dounia Tsamo |

Professeur : Patrick Dumond

TA : Karim Rizki

PM : Reda Yassin

Faculté de génie

Hiver 2023

Résumé

Pour le projet de réalisation d'un distributeur de chlore qui nous a été délégué cette session, il était primordial pour nous de faire une première rencontre avec la cliente afin de d'interagir avec elle, et apprendre plus sur ses besoins. A la suite de cette entrevue, en ressort une cliente avec des capacités réduite qui a du mal à faire des déplacements réguliers pour remplir du chlore dans sa piscine. Elle aimerait donc avoir en sa possession un distributeur de chlore automatisé.

De ce fait, nous commençons par lister toutes ses déclarations lors de l'entrevue en plus des différentes observations sur ses besoins latents. C'est à travers ces observations que nous allons ressortir et convertir en besoin qui nous permettrons d'élaborer des métriques, des spécifications cibles, faire de l'étalonnage technique basé sur des produits similaires et créer un énoncé de problème.

À travers ce processus, nous allons dans un premier temps empathiser avec la cliente, mieux comprendre et déterminer le besoin réel du produit dont elle a besoin, générer un bon nombre de concepts pouvant répondre aux spécifications. Par la suite, évaluer les concepts par une matrice décisionnelles comportant les critères de conception pondérés et le concept qui en ressortira meilleur sera celui à développer en tant que solution globale pour répondre au besoin de notre cliente.

Table de matières

| | |
|---|------------------------------------|
| Résumé..... | 2 |
| Table de matières | 3 |
| Liste des tableaux..... | Erreur ! Signet non défini. |
| Introduction..... | Erreur ! Signet non défini. |
| B.1 Définition du problème | 5 |
| 1.1 Liste de besoins/problèmes du client | 5 |
| 1.2 Énoncé du problème..... | 7 |
| 1.3 Listes de métriques et Étalonnage des produits | 7 |
| 1.3.1 Liste des métriques | 7 |
| 1.3.2 Étalonnage des produit semblables..... | 8 |
| 1.4 Les spécifications cibles | 10 |
| B.2 Développement de concepts..... | 11 |
| 2.1 Développement de concepts pour chaque sous-système | 11 |
| 2.2 Évaluation des concepts basé sur les spécifications cibles (inclure les calculs et justification) | 15 |
| 2.2.1 Choix d'une ou quelques solutions prometteuses | 15 |
| 2.2.2 Concept global..... | 15 |
| 2.2.3 Représentation visuelle du concept global (esquisse, diagramme, modèle CAO, etc.) | 19 |
| 2.2.4 Rapport entre le concept choisi et les spécifications cibles, et avantages et désavantages..... | 19 |
| B.3 Plan de projet..... | 19 |
| Conclusion | 20 |

Liste des figures

| | |
|------------------------------------|----|
| Figure 1: Image du concept 3 | 13 |
| Figure 2: Image du concept 4..... | 14 |

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1 : Conversion des déclarations en besoins interprétés | 6 |
| Tableau 2 : Liste des métriques | 7 |
| Tableau 3 : Description des solutions existantes sur le marché..... | 8 |
| Tableau 4: Étalonnage technique sur les métriques..... | 9 |
| Tableau 5: Liste des spécifications cibles | 10 |
| Tableau 6: Matrice décisionnelle des concepts globaux..... | 15 |

Introduction

Dans ce livrable a pour but d'identifier le problème que notre équipe aura besoin de résoudre. Pour ce faire, il faut empathiser avec notre cliente Diane afin de comprendre ses besoins, on a pu discuter avec elle, et comprendre sa situation, elle a une blessure au niveau du genou, et elle désire avoir un distributeur automatique de chlore lui permettant de mettre du chlore facilement dans sa piscine. Ce livrable contiendra les informations acquises lors de la première rencontre avec Diane, ensuite nous avons dressé le tableau des métriques, l'énoncé de problème formulé à partir de ce qu'on a obtenues de Diane suite à notre rencontre, ainsi qu'un étalonnage de produits qui répondent à un ou plusieurs des besoins établis, donné les spécifications cibles et enfin nous avons donné notre réflexion sur la rencontre avec le client et la manière dont cela a eu un impact sur notre processus et nos résultats.

B.1 Définition du problème

1.1 Liste de besoins/problèmes du client

- i. « Elle aimerait qu'on s'emprenne des idées précédentes car très bonnes pour développer nos concepts et qui fonctionne à la fin du semestre »
- ii. « Je veux un capteur de chlore qui dicte le niveau de chlore dans la piscine ».
- iii. « J'ai eu un petit accident, blessure au genou et je ne voudrais pas un contenant de chlore très lourd. Le système doit me permettre de réduire le nombre de déplacement tel que une fois par mois (vs 2-3 jours). »
- iv. « Idéalement, je voudrais un distributeur automatisé qui détermine quand mettre du chlore ».
- v. « Le chlore passe après le filtre, ou directement dans la piscine, près du jet d'eau. ».
- vi. « Le dispositif doit être sécuritaire pour les jeunes enfants ».
- vii. « Je voudrais une possibilité de faire l'ajout de chlore manuellement si nécessaire ».
- viii. « J'aimerais pouvoir contrôler le dispositif à distance ».

- ix. « Le contenant du chlore qu'on choisit détermine le remplissage (PAS une fois par semaine) ».
- x. « Le système doit être étanche (ne pas diluer le chlore) et résiste aux températures très froides ou basses ».
- xi. « Il est facilement débranchable pour l'enlever l'hiver à moins que ça peut rester dehors l'hiver ».
- xii. « Le système signale le niveau de chlore dans le réservoir à savoir $\frac{3}{4}$ vide (soit par une application, visuelle ou sonore) ».
- xiii. « On peut attacher le contenant lui-même de chlore liquide, ou bien on vide le contenant dans un réservoir et utiliser la pompe existante de la piscine ».
- xiv. « La piscine a les dimensions suivantes : 24 pieds de rond, hauteur d'eau 49 po, piscine ronde, extérieure ».
- xv. « Le dispositif n'est pas plus haut que la piscine (52 po de haut), le système de filtre, etc. est à l'arrière de la piscine déjà ».
- xvi. « J'aime quand il coûte moins cher ».
- xvii. « Le système doit fonctionner avec le chlore que j'utilise présentement. C'est du chlore liquide, je ne veux pas les pastilles de chlore ».

Après avoir lister toutes les déclarations et observations de notre cliente, nous procédons par une analyse, interprétation et conversion de ces déclarations en besoins du client.

Tableau 1 : Conversion des déclarations en besoins interprétés

| Niveau de priorité | N du besoin | Besoin interprété |
|--------------------|----------------------|--|
| 5 | iii, ix, xiii | Le dispositif évite de lever des charges lourdes |
| 4 | iv, v, vii, xiii, xv | Le dispositif distribue le chlore après le filtre |
| 5 | vi, xv | Le dispositif est sécuritaire pour les jeunes enfants |
| 3 | iv, xiii, ix | Le dispositif répand la quantité nécessaire de chlore pour conserver la concentration voulue |
| 4 | x | Le dispositif est étanche aux éléments extérieurs (pluie, poussière, etc.) |
| 4 | x, xi | Le dispositif est facilement détachable ou résiste au froid de l'hiver |

| | | |
|---|-------------------|--|
| 5 | ii, iv, xii, viii | Le dispositif signal à l'utilisateur lorsque le niveau de chlore est de $\frac{1}{4}$ du réservoir (lumière ou notification) |
| 4 | xiv, xv | Le dispositif est d'une hauteur maximale de 52 pouces |
| 5 | xvi | Le dispositif a un prix abordable |
| 5 | xvii | Le dispositif utilise du chlore liquide |

Légende

5- critique 4-très important 3-Important 2-Pas important 1-Indésirable

Après avoir convertis les déclarations en besoins du client, on ressort avec un énoncé de problématique qui permettra à notre équipe de concentrer les efforts à atteindre un objectif précis.

L'énoncé de problème du projet est :

« Diane Dumond, une personne avec une limitation de mouvement, a besoin d'un système qui automatise la distribution du chlore dans sa piscine qui évite de soulever des charges lourdes et qui résiste aux différentes conditions météorologiques. Le système doit être simple à utiliser, abordable et il doit être sécuritaire pour les jeunes enfants ».

1.3 Listes de métriques et Étalonnage des produits

Après priorisation des besoins interprétés, on développe des critères de conceptions et des métriques qui nous permettront de caractériser notre solution et de faire les comparaisons entre les concepts que nous allons développer.

1.3.1 Liste des métriques

Tableau 2 : Liste des métriques


| No. | Métrique | Unité | Niveau d'importance (0 à 5) |
|-----|--------------------------|---------------|-----------------------------|
| 1. | Poids du dispositif | Kg | 5 |
| 2. | Assemblage/Désassemblage | Pièces et min | 4 |
| 3. | Coût | \$ | 5 |

| | | | |
|----|--|--------|---|
| 4. | Fiabilité (durable) | an | 4 |
| 5. | Volume du réservoir | L | 4 |
| 6. | Efficacité du système (fonctionnement) | % | 5 |
| 7. | Débit | L/jour | 3 |
| 8. | Résistance à la température | °C | 2 |
| 9. | Alcalinité/acidité | pH | 4 |

1.3.2 Étalonnage des produit semblables

Avant de développer des concepts pouvant répondre aux besoins, on poursuit par un étalonnage technique basés sur des produits existants qu'on peut considérer comme solution au problème. Ceci nous permettre de mieux nous situer en termes de connaissance techniques et de connaître les avantages et faiblesses des systèmes existants.

Tableau 3 : Description des solutions existantes sur le marché

| Nom du produit et image | Description et lien | Caractéristiques (en lien avec les métriques |
|---|---|--|
| HDX Distributeur de chlore flottant pour spa  | https://www.homedepot.ca/produit/hdx-distributeur-de-chlore-brome/1000776895 « Pour la distribution du chlore nécessaire au maintien d'une eau propre et saine dans la piscine et le spa. Une bague de verrouillage ajustable vous permet de contrôler la quantité de chlore nécessaire à l'équilibre approprié des produits chimiques. Le bouchon à verrouillage simple facilite le remplissage rapide au besoin. Le centre en polymousse permet de garder le distributeur de flotter à la verticale. Le boîtier extérieur protégé contre la corrosion résiste aux effets agressifs des UV et des produits chimiques.» | <ul style="list-style-type: none"> • <u>Poids</u> : 0.28lbs • <u>Dimensions</u> : 16,50cm x 18,00cm • <u>Débits</u> : variable • <u>Coût</u> : 7,99\$ • <u>Matériau</u> : plastique • <u>Capacité maximale</u> : 5 rondelles |
| Klor-in automatique piscine chimique Feeder (3,8 cm Tuyau Dia.) | https://www.amazon.ca/-/fr/Klor-automatique-piscine-chimique-Feeder/dp/B0033SWVTY - « Compatible avec les systèmes de filtration avec un raccord de 3,8 cm diamètre du tuyau | <ul style="list-style-type: none"> • <u>Poids</u> : 1.35kg • <u>Dimensions</u> : n.a. • <u>Coût</u> : 164\$ |



| | | |
|--|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> - Vanne de régulation du cadran vous permet de contrôler et régler le taux des engrais chimiques - Couvercle fileté sur le dessus permet pour un accès sûr et pratique pour ajouter des tablettes - Comprend un raccord de tuyau court et un écrou pour piscines intex, compatible avec pompes à intex - Améliorer considérablement la combinaison de chlore dans toute la piscine qu'un distributeur flottant » | |
| <p>vidaXL Distributeur automatique de chlore pour piscine</p>  | <p>https://fr.vidaxl.be/e/vidaxl-distributeur-automatique-de-chlore-pour-piscine/8718475037989.html</p> <p>« Ce distributeur automatique de chlore est conçu pour être installé à côté de votre système de filtrage. Il est exploité par les différences de pression de votre système qui tire de l'eau à travers le distributeur.</p> <p>Le cadran de contrôle est facile à utiliser et vous permet d'ajuster le taux de distribution. En réglant le réglage de la vanne entre FULL (plus de chlore) et OFF (moins de chlore), vous pouvez facilement ajuster la quantité d'alimentation en chlore pour maintenir le chlore résiduel adéquat dans votre piscine. »</p> | <ul style="list-style-type: none"> • <u>Poids</u> : n.a. • <u>Dimensions</u> : 357x205 mm • <u>Coût</u> : env. 59.54\$ (€40.99) • <u>Capacité de volume</u> : max. 95 m3 |

Tableau 4: Étalonnage technique sur les métriques

| Métrique | Importance | HDX Distributeur de chlore flottant pour spa | Klor-in automatique piscine chimique Feeder | vidaXL Distributeur automatique de chlore pour piscine |
|---|------------|--|---|--|
| 1. Poids du dispositif | 5 | 0.28lbs | 1.35kg | - |
| 2. Assemblage/Désassemblage | 4 | - | - | - |
| 3. Coût | 5 | 7,99\$ | 164\$ | 59.54\$ |
| 4. Fiabilité (durable) | 4 | - | - | - |
| 5. Volume du réservoir | 4 | - | - | - |
| 6. Efficacité du système (fonctionnement) | 5 | - | - | - |
| 7. Débit | 3 | Variable | - | Variable |
| 8. Résistance à la température | 2 | - | - | - |
| 9. Alcalinité/acidité | 4 | - | - | - |

Les produits présentement sur le marché ont été étalonné afin de déterminer lesquels permet de répondre aux besoins de la cliente. L'étalonnage sur les techniques est difficilement interprétable en raison du manque d'information sur les produits étalonnés. Le premier produit correspond à un distributeur de base qui est utilisé pour les spas, et donc la quantité distribuée est trop faible pour une piscine. Le deuxième et le troisième produit sont semblables, ils permettent le contrôle de la quantité de chlore distribué à l'aide d'une valve. Ces produits ne correspondent pas au niveau d'automatisation que la cliente souhaite. Il est aussi important de noter qu'aucun de ses produits utilise du chlore sous forme liquide.

1.4 Les spécifications cibles

Pour terminer avec la définition de problème, par rapport aux métriques que nous avons développé au préalable, on développe une liste de spécifications cibles et idéales afin de comparer entre les concepts qu'on développera.

Tableau 5: Liste des spécifications cibles

| Métrique | Unité | Valeur marginale | Valeur idéale |
|--|--------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Poids du dispositif | kg | <8 | <4 |
| Assemblage/Désassemblage | Nombre de pièces et min. | Moyen | Facile |
| Coût | \$ | 100 | <100 |
| Fiabilité (durable) | an | 1 | 2 |
| Volume du réservoir | L | >10 | 60 |
| Efficacité du système (fonctionnement) | % | >70 | 100 |
| Débit | L/jour | | |
| Résistance à la température | °C | -15 en hiver et 30 en été | -40 en hiver et 40 en été |

Il est aussi important pour nos spécifications, de faire des analyses pour pouvoir avoir des données tel que le volume, pH et le débit. Pour cela, nous effectuons des calculs numériques dans l'intention d'avoir des données correspondantes à nos métriques.

Calcul du volume du réservoir :

Volume de la piscine $> (144''^2 * 3.14) * 52'' = 3387488 \text{ in}^3 = 55.5 \text{ m}^3 = 14700$
Gallons

“If you need to calculate how much bleach or Clorox you need to shock your pool, you will have to use 1/2 gallon of bleach per 10,000 gallons of water to raise the chlorine levels by 5 ppm”

H2ouse (2023/01/26) *How Much Bleach to Add to a Pool to Make Swimming Safe?* <https://www.h2ouse.org/how-much-bleach-to-add-to-a-pool/>

Il faut choquer la piscine une fois par semaine environ

Entre le début de mai – fin de septembre environ 21 semaines

$\frac{1}{2}$ gallons (Cl) / (10kgal (H₂O) * sem) * 1.47kgal (H₂O) * 21 sem \approx **16 gallons = 60L**

B.2 Développement de concepts

2.1 Développement de concepts

Dans cette partie d'idéation, différents concepts pour chacun des sous-systèmes ont d'abord été développés afin d'élargir les possibilités de solution au problème. Nous avons donc pour chaque sous-système les différents composants et paramètre à contrôler.

Sous-système 1 : Détermination de la quantité de chlore nécessaire

- i. Capteur de pH de l'eau
- ii. Quantité de chlore fixe distribuée
- iii. Capteur de la concentration de chlore
- iv. Test chimique manuelle

Sous-système 2 : Indication de la quantité de chlore restante dans le réservoir

- i. Balance qui sonne lorsque la quantité du chlore est sous une quantité déterminée
- ii. Échelle visuelle sur le réservoir (zone transparente pour voir le niveau)
- iii. Système d'aimants (un aimant à l'extérieur bien visible, et un aimant à l'intérieur sur un flotteur)

- iv. Capteur du niveau d'eau sans contact

Sous-système 3 : Réservoir de chlore

- i. Baril
- ii. Attache à la bouteille originale
- iii. Jerry can (ou similaire)
- iv. Seau

Sous-système 4 : Contrôle de la distribution du chlore liquide

- i. Pompe dans le réservoir de chlore
- ii. Valve attachée au réservoir

Après avoir développé une liste de concepts pour les sous-systèmes, plusieurs concepts de solution globale ont été développés. Une évaluation de ses concepts sera effectuée avec une matrice décisionnelle afin de déterminer le concept qui satisfait le mieux aux besoins de la cliente.

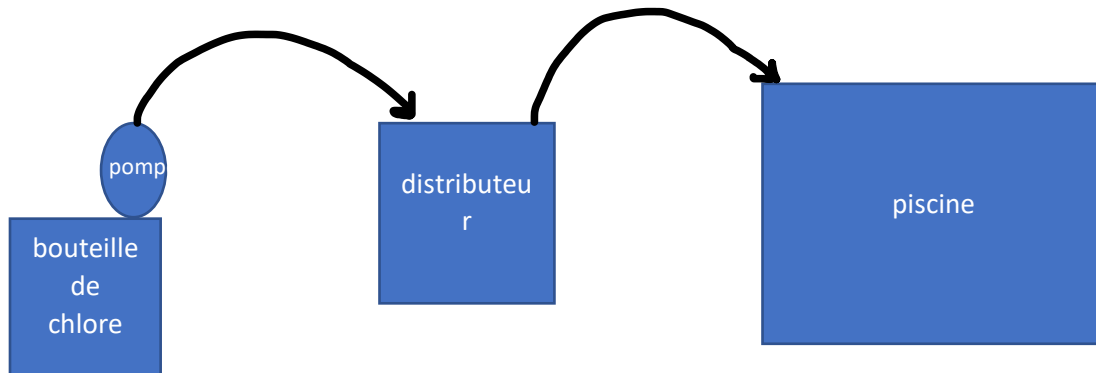
Concept global 1 :

Un baril serait utilisé comme réservoir de chlore. Une pompe serait installée dans ce baril et permettrait de pomper la quantité de chlore nécessaire. Un capteur de chlore connecté à un microcontrôleur (Arduino) et en fonction de la valeur lue, la pompe sera activée pour un certain temps. Un capteur de niveau d'eau sans contact sera utilisé aussi avec le microcontrôleur afin d'allumer une lumière lorsque le niveau de chlore dans le baril est faible.

Concept global 2 :

Un distributeur de chlore sans réservoir, avec ce prototype on n'aura pas besoin d'installer un réservoir, et ça serait meilleur pour les besoins de notre cliente et préférable pour son état physique vu qu'elle n'a pas besoin de maintenance fréquente et c'est petit de taille donc facile à déplacer. Ce distributeur sera attaché directement à la bouteille de chlore liquide par un tuyau, ce dernier serait lié à une pompe qui pompera le liquide directement dans la piscine automatique à

l'heure définie chaque jour. Quand la quantité de chlore serait faible, ça va notifier la cliente pour qu'elle remplit la bouteille, on aura besoin d'un capteur de chlore connecté à Arduino.



Concept global 3 :

Modifier un capuchon qui vient avec le contenant d'eau de javel pour avoir une hose qui décharge le chlore liquide dans le système existant de filtration par gravité. Il y aura un senseur de pH quelque part dans le système existant qui ouvre une soupape connectée au chlore lorsque celui-ci devient trop acide. La seule source nécessaire de courant est l'Arduino, un moteur qui contrôle la soupape et le senseur de pH. On peut utiliser une balance pour voir le niveau restant de chlore dans le contenant original.

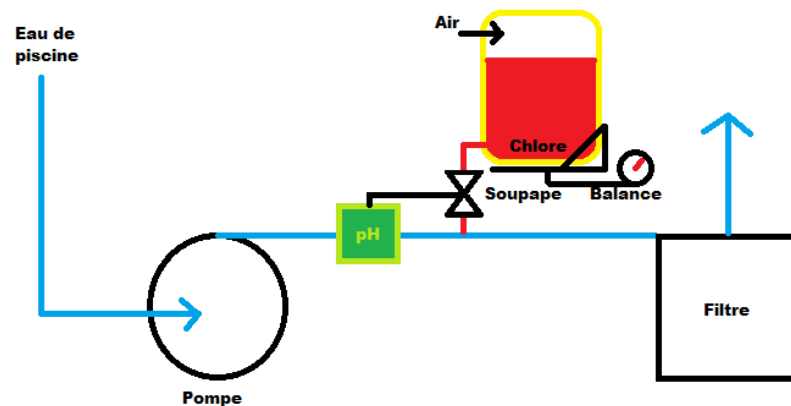


Figure 1: Schéma du concept 3

Concept global 4 :

Pour ce concept, nous proposons un système automatique équipé d'un capteur de pH, capteur de chlore, un microcontrôleur Arduino, un réservoir pour le chlore, un filtre et une pompe. Le réservoir de chlore va être connecté au système de tuyauterie de la piscine entre l'entrée d'aspiration de la pompe et le filtre. Notre capteur de pH détectera le niveau d'alcalinité de notre piscine, si celle-ci est trop basse, notre carte Arduino contrôlera le déversement de la quantité de chlore mesuré et nécessaire à injecté dans la piscine par activation du moteur de notre pompe. Notre capteur de chlore servira ici comme un système de contrôle pour effectivement vérifier si la fréquence de déversement de chlore est faite effectivement sinon elle est ajustée. On créera ainsi une application mobile qui donnera les informations des différents capteurs en temps réel à notre cliente et ainsi, elle pourra être aussi notifier du niveau de quantité de chlore restant. L'application sera faite de tel sorte qu'elle pourra modifier les paramètres d'entrées pour avoir des sorties désirées en conséquent, et mettre son dispositif en marche ou en arrêt aussi.



Figure 2: Image du concept 4

2.2 Évaluation des concepts basé sur les spécifications cibles (inclure les calculs et justification)

2.2.1 Choix d'une ou quelques solutions prometteuses

Tableau 6: Matrice décisionnelle des concepts globaux

| Spécification cible | Facteur | Concept 1 | | Concept 2 | | Concept 3 | | Concept 4 | |
|--|---------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| Poids du dispositif | 0.1 | 2 | 0.2 | 5 | 0.5 | 5 | 0.5 | 4 | 0.4 |
| Assemblage/Désassemblage | 0.1 | 2 | 0.2 | 5 | 0.5 | 5 | 0.5 | 5 | 0.5 |
| Coût | 0.2 | 1 | 0.2 | 4 | 0.8 | 3 | 0.6 | 3 | 0.6 |
| Fiabilité (durable) | 0.1 | 2 | 0.2 | 3 | 0.3 | 3 | 0.3 | 4 | 0.4 |
| Volume du réservoir | 0.2 | 5 | 1 | 3 | 0.6 | 3 | 0.6 | 4 | 0.8 |
| Efficacité du système (fonctionnement) | 0.2 | 4 | 0.8 | 5 | 1 | 5 | 1 | 4 | 0.8 |
| Débit | 0.05 | 4 | 0.2 | 5 | 0.25 | 5 | 0.25 | 5 | 0.25 |
| Résistance à la température | 0.05 | 3 | 0.15 | 3 | 0.15 | 5 | 0.4 | 4 | 0.4 |
| Pointage total | | 2.95 | | 4.10 | | 4.25 | | 4.15 | |

Légende

5- critique 4-très important 3-Important 2-Pas important 1-Indésirable

Justifications du concept 1 :

- Poids du dispositif : Puisque le dispositif inclus un baril d'une taille importante, ceci constitue une composante lourde du système, même lorsqu'il est vide.
- Assemblage/Désassemblage : Le système comprend deux capteurs, un boîtier de commande (microcontrôleur), un baril, une pompe et des tuyaux, ce qui constitue un nombre important de composantes à assembler/désassembler
- Coût : En raison des deux capteurs et du microcontrôleur ainsi que du baril (réservoir) le prix est relativement élevé.
- Fiabilité (durable) : La fiabilité et la durabilité de ce concept est relativement faible en raison de l'utilisation de deux capteurs, ce qui augmente le risque qu'un deux fonctionnent mal
- Volume du réservoir : Le réservoir est un baril de taille importante et permet donc d'entreposer une quantité importante de chlore et d'ainsi éviter le nombre de remplissage nécessaire du réservoir.

- Efficacité du système (fonctionnement) : L'utilisation de deux capteurs, soit un pour la concentration du chlore dans la piscine et l'autre pour le niveau de chlore dans le réservoir, permet d'assurer un meilleur fonctionnement du système.
- Débit : Une pompe permet d'émettre un débit considérable de chlore par minute.
- Résistance à la température : Le réservoir étant un baril de taille importante permet de mieux résister aux différentes températures alors que l'isolation du baril permet un moins grand effet des changements de température sur le chlore.

Justifications du concept 2 :

- Poids du dispositif : On ne va pas utiliser un réservoir mais plutôt la bouteille de chlore elle-même qui est de 10 litres, donc c'est trop léger.
- Assemblage/Désassemblage : il faut juste accrocher le tuyau au capuchon de la bouteille.
- Coût : le prix est économique vu qu'on ne va pas acheter un réservoir et on réutilisera la même bouteille, mais on aura besoin d'un capteur.
- Fiabilité (durable) : c'est un prototype qui est plus ou moins durable, mais vu qu'on utilise un capteur, on a un risque qu'il ne fonctionne pas comme prévu.
- Volume du réservoir : 10 litres la taille de la bouteille que la cliente utilise normalement.
- Efficacité du système (fonctionnement) : c'est un prototype assez simple mais fonctionnel, et avec l'utilisation de capteur de chlore ça serait encore plus efficace.
- Débit : la pompe va pomper une quantité précise de chlore choisi en fonction du volume de la piscine.
- Résistance à la température : L'Arduino fonctionne même à -40C.

Justifications du concept 3 :

- Poids du dispositif : Puisque le système est essentiellement un Arduino qui connecte a une soupape, on n'a presque rien ajouté par fonction de poids. Le contenant pour le chlore est l'original et une pompe n'est pas incluse.
- Assemblage/Désassemblage : Il ne faut pratiquement rien faire, on n'a qu'à mettre l'hose modifiée dans le système et visser le capuchon modifié sur le contenant de chlore
- Coût : Avec le capteur de pH inclus, un peut éviter un contenant, une pompe, etc. Il faut seulement l'Arduino, un moteur et machiner quelques pièces
- Fiabilité (durable) : Le seul risque est que l'Arduino se fait tremper où que le capuchon fuit
- Volume du réservoir : contenant original est 10L
- Efficacité du système (fonctionnement): Plus ou moins simple, pas beaucoup de pièces qui bougent.
- Débit: Débit qui varie selon le pH
- Résistance à la température: L'Arduino fonctionne même à -40C.

Justifications du concept 4 :

- Poids du dispositif : Le réservoir utilisé sera un réservoir conçu pour le dispositif de taille pas très importante de tel sorte qu'il ne puisse pas autant affecter le poids de notre système.
- Assemblage/Désassemblage : Il suffira d'ajouter notre système au système de tuyauterie de la piscine.
- Coût : Le prix est plutôt abordable mais il inclut un réservoir assez étanche pour le chlore afin de résister à des températures extrêmes, un capteur de pH, et Arduino.
- Fiabilité (durable) : L'utilité de deux capteurs pour s'assurer d'avoir un meilleur contrôle du système ainsi que l'utilisation d'un réservoir étanche rend le système pas mal durable.
- Volume du réservoir : On utilisera un réservoir de 20 litres pour réduire les déplacements pour remplir le contenant de chlore.

- Efficacité du système (fonctionnement) : Vu qu'on utilise Arduino et ce qui ne sera qu'un prototype, le système reste fonctionnel et on augmente son niveau fiabilité pour croître son efficacité.
- Débit : Le débit moyen sera en fonction de la tête maximale que peut supporter la pompe, les pertes dû à l'écoulement et les dimensions de la piscine.
- Résistance à la température : La carte Arduino supporte des températures extrêmes ainsi que le réservoir de chlore.

Solutions prometteuses :

Selon le tableau 6, il est possible de constater que le concept 3 est celui qui obtient le résultat le plus important lorsqu'une analyse des différents concepts est effectuée par rapport aux spécifications cibles. Il est aussi possible de noter que le concept 4 arrive en deuxième place. Le concept global choisi est donc le concept 3 et les idées du 4^e concept seront conservées comme plan B si jamais nous devons trouver une nouvelle solution durant la suite du projet.

Solution retenue : (concept 3)

Le contenant de chlore liquide original sera utilisé comme réservoir. Le capuchon du contenant sera remplacé par un capuchon modifié relié à un tuyau permettant d'acheminer le chlore liquide dans le système de filtration. Le contenant de chlore sera positionné de manière à ce que le chlore puisse s'écouler par gravitation. Une valve entre le réservoir de chlore et le système de filtration d'eau de la piscine permettra le contrôle de la quantité de chlore dissipée. Un capteur de pH / concentration de chlore sera installé dans le système de filtration et, connecté à un microcontrôleur Arduino, permettra le contrôle de la quantité de chlore émise en ouvrant/fermant la valve du contenant de chlore. Une balance avec un indicateur visuel permettra de visualiser le niveau de chlore dans le contenant.

2.2.3 Représentation visuelle du concept global (esquisse, diagramme, modèle CAO, etc.)

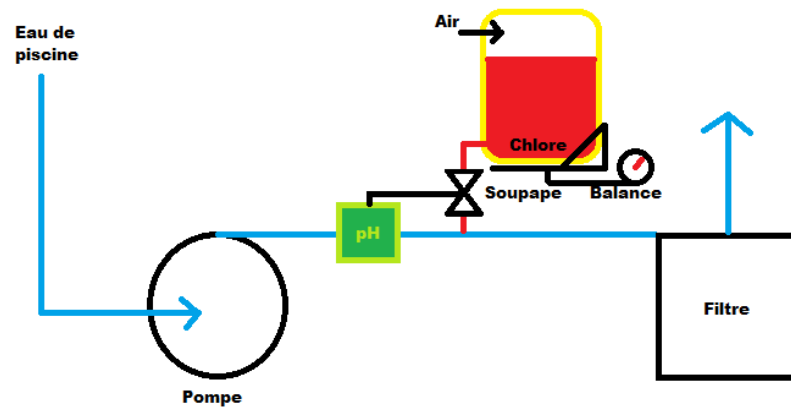


Figure 3: Schéma du concept global

2.2.4 Rapport entre le concept choisi et les spécifications cibles, et avantages et désavantages

Le concept 3 sera simple à assembler pour le client car puisque la cliente souhaite continuer d'utiliser le même produit de chlore liquide qu'elle utilise présentement, elle n'aura qu'à connecter le dispositif avec le tuyau qui passe déjà entre le filtre et la pompe et ajouter le contenant de chlore, et le mettre sur la balance. On assume que le contenant de chlore devrait être plus gros alors il faudra qu'on s'assure qu'il est facile à attacher un autre, alors que le capuchon peut tourner librement mais n'ait pas de fuite. En connectant ce système à la pompe existante, on rend le système plus simple, on évite à avoir des tuyaux qui vont dans la piscine et on n'a pas besoin d'une 2e pompe pour monter le chlore.

B.3 Plan de projet

Lien du plan du projet :

<https://www.wrike.com/frontend/ganttchart/index.html?snapshotId=EG7OOi9RcPkIcXEMXiyABDTUAdNgHruO%7CIE2DSNZVHA2DELSTGIYA>

Conclusion

Grace à la rencontre avec notre cliente, on a pu collecter des informations importantes sur le dispositif, ainsi que les préférences du client comme la facilité de monter ainsi qu'à démonter, la durabilité, l'efficacité, et l'étanchéité. En effet, grâce à cette rencontre nous allons pouvoir être précis et efficaces durant les étapes de conception du distributeur de chlore afin d'être dans la même longueur d'onde que le client.

En conclusion, on a généré 4 concepts, qui ont été détaillés chacun en se basant sur les critères de conception qu'on a mis au début et on a fait leur étalonnage. Après on a fait une matrice décisionnelle pour choisir le meilleur concept qui réponds au besoin de notre cliente en terme qualité-prix et en même temps réalisable, et ça été le concept 3.