



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

**GNG 2501**

**Livrable C – Conception détaillée et BOM**

**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**

## Table de matières

---

Table de matières .....	2
Liste des figures .....	3
Liste des tableaux.....	3
Introduction.....	4
C.1 Conception détaillée et BOM.....	5
<b>1.1 Résumé de la rétroaction de la cliente (Juliette) .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2 Concept détaillé.....</b>	<b>6</b>
<b>1.3 Liste détaillée des compétences et des ressources à disposition et ressources manquantes..</b>	<b>9</b>
<b>1.4 Évaluation réaliste du temps requis pour la mise en œuvre du concept et du temps réel à disposition .....</b>	<b>10</b>
<b>1.5 Hypothèse de produit critique .....</b>	<b>11</b>
<b>1.6 Nomenclature des matériaux et des composantes (BOM) détaillé pour le prototype final</b>	<b>11</b>
C.2 Plan de projet.....	13
Conclusion .....	13

## Liste des figures

---

Figure 1 : Schéma global du système.....	6
Figure 2 : Schéma du sous-système 1 - Étanchéité.....	6
Figure 3 : Schéma du sous-système 2 – Contrôle de la quantité de chlore distribuée .....	7
Figure 4 : Schéma du sous-système 3 – Indicateur du niveau de chlore.....	7
Figure 5 : Schéma du sous-système 4 - Programmation Arduino.....	8

## Liste des tableaux

---

Tableau 1 : Compétences et ressources à disposition .....	9
Tableau 2 : Evaluation du temps requis et réel .....	10
Tableau 3 : Nomenclature des matériaux et des composantes .....	11

## Introduction

---

Dans ce livrable, le développement de notre concept en détails sera effectué en détaillant les différents sous-systèmes du concept global. Différentes représentations de ses sous-systèmes seront fournies incluant les relations entre ces sous-systèmes. Une réflexion sur la faisabilité de notre concept sera effectuée lors du développement détaillé de celui-ci. Une analyse des compétences des différents membres de l'équipe, des ressources à disposition et des ressources manquantes, une évaluation du temps estimé et du temps à disposition pour les différentes tâches du projet ainsi que la rédaction des hypothèses critiques de notre projet permettra d'évaluer la faisabilité de notre projet. Ensuite, une nomenclature des matériaux et des composantes (BOM) nécessaire pour notre prototype sera établie afin d'obtenir un estimé du coût de notre prototype final. Finalement, la mise-à-jour du plan de notre projet sera effectué afin de rester à jour avec les différentes tâches qui doivent être accomplies et que tous les membres de l'équipe soit au courant de ce qui doit être fait et pour quand.

## C.1 Conception détaillée et BOM

---

### 1.1 Résumé de la rétroaction de la cliente (Juliette)

#### Points clés :

- Elle veut vraiment que tout soit automatisé
- Elle est inquiète que le capteur de pH ne soit pas suffisant, elle préférerait un capteur de chlore
- Elle utilise en moyenne la quantité de chlore du contenant à chaque 2-3 semaines.
- Elle semble peu satisfaite du système de balance pour voir le niveau restant de chlore
- Elle a mentionné qu'elle souhaite que le chlore soit distribué après le filtre
- Elle a soulevé une inquiétude concernant l'étanchéité des tuyaux, elle ne veut surtout pas que le chlore soit dilué.
- La pompe pour la piscine qu'elle utilise présentement est connecté à une minuterie, la pompe est en fonction seulement 8hrs par jour.
- Elle va s'informer du diamètre des tuyaux de son système et elle va regarder si elle a un ancien contenant de chlore à disposition.
- Elle nous a rappelé que le système doit pouvoir s'enlever facilement l'hiver
- Elle veut vraiment qu'on développe un système à partir des projets des années précédentes, pour ne pas partir de zéro.

#### Ce qui doit être changé :

- Mettre le système après le filtre
- Changer le capteur de pH pour un capteur de chlore
- Développer en détails notre concept à partir des projets des années précédentes
- Trouver une autre méthode pour voir le niveau de chlore restant

## 1.2 Concept détaillé

Système global :

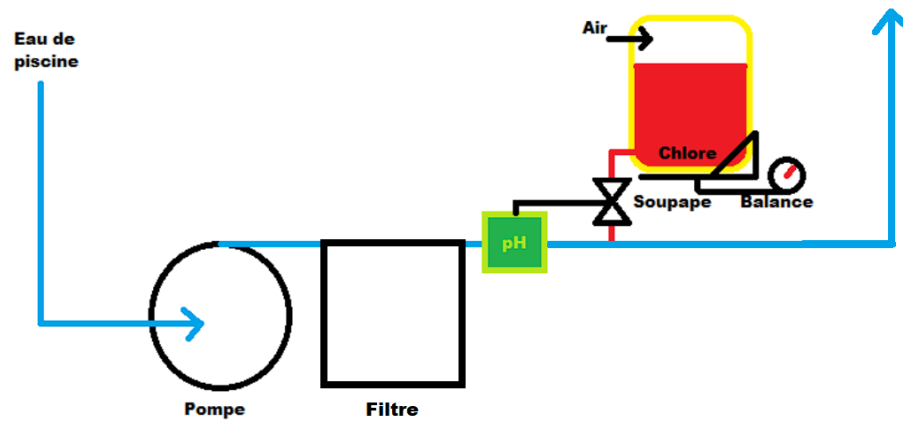


Figure 1 : Schéma global du système

Sous-systèmes :

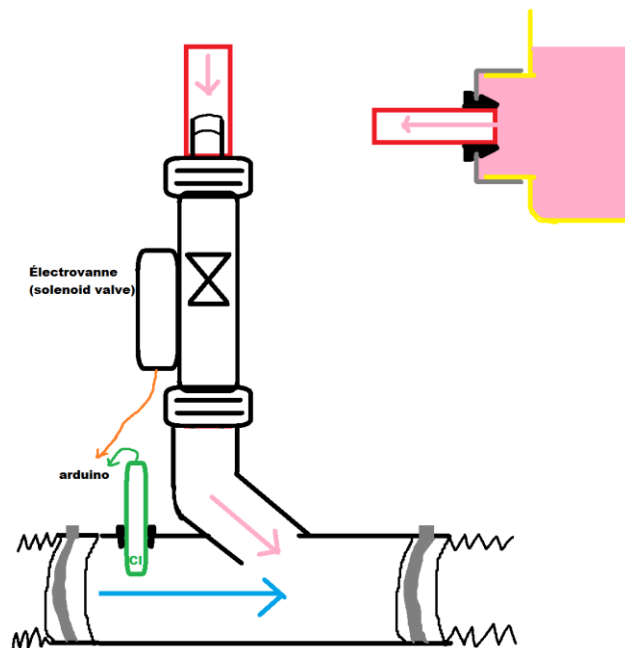


Figure 2 : Schéma du sous-système 1 - Étanchéité

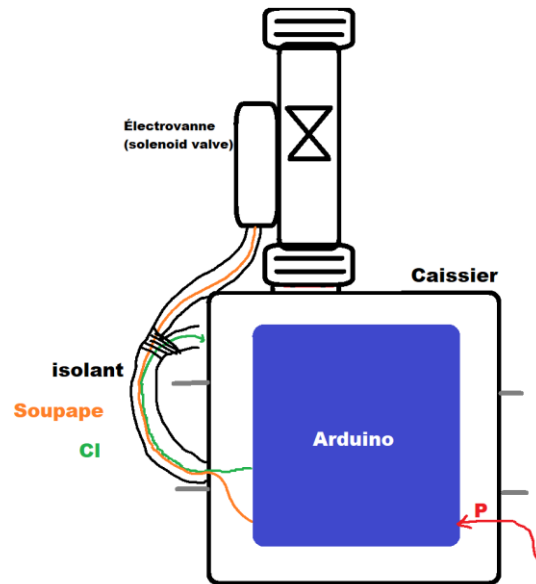


Figure 3 : Schéma du sous-système 2 – Contrôle de la quantité de chlore distribuée

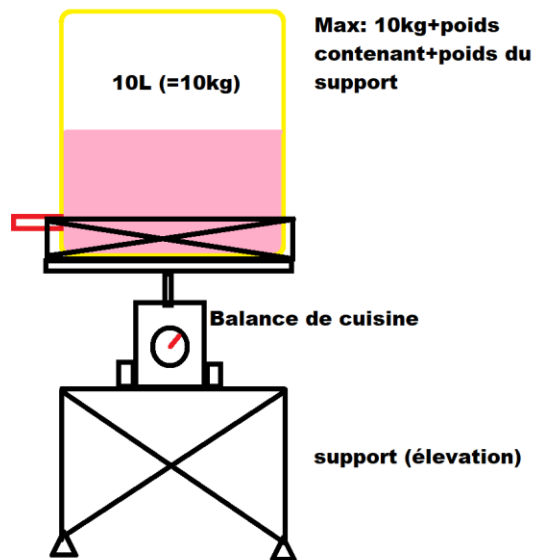


Figure 4 : Schéma du sous-système 3 – Indicateur du niveau de chlore

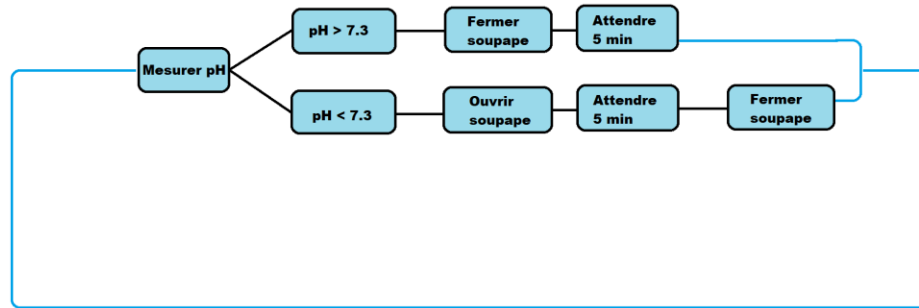


Figure 5 : Schéma du sous-système 4 - Programmation Arduino



### 1.3 Liste détaillée des compétences et des ressources à disposition et ressources manquantes

Tableau 1 : Compétences et ressources à disposition

Membres	Compétences (ex : travail manuel, créativité, etc.)	Ressources à disposition	Ressources et compétences manquantes
Assia	Développement de web site et application avec React et python, construction d'un prototype (pyramide en bois)	Projets des années précédentes	Fonctionnement et utilisation d'un capteur de pH
Dounia	Système de pompage et tuyauterie, CAO, Arduino, gestion de projet	Documentation des projets précédents (maker Repo)	Fonctionnement et utilisation d'un capteur de chlore
Jean-Paul	Machines (meuleuses, scies électriques et manuelles, perceuses, enfilage, imprimage 3d, tôle, fraiseuse), CAD, bâtiment d'ordinateur, travail manuel	Fiches techniques des composantes électroniques utilisées	Soudure de circuits électriques
Juliette	Arduino, gestion de projet (organisation, gestion de temps), calculs théoriques, recherche d'informations	Équipements du maker	

Pour ce qui est des ressources et des compétences manquantes, une approche proactive permettra de limiter les effets de ces manques sur les résultats de notre projet. Premièrement pour ce qui est du fonctionnement et de l'utilisation des capteurs de pH et de chlore, puisque aucun membre de l'équipe a de l'expérience avec ce type de capteur et leur fonctionnement avec un microcontrôleur Arduino, plusieurs heures de recherches seront nécessaires afin de bien comprendre le fonctionnement et l'implémentation de tels capteurs. Pour ce qui est de la soudure de circuits électriques, un laboratoire portera sur ce sujet un peu plus tard durant la session. Nous évaluerons alors nos compétences suite à cette formation. Si nous avons besoin de plus de pratique, une formation au CEED est disponible et nous.

## 1.4 Évaluation réaliste du temps requis pour la mise en œuvre du concept et du temps réel à disposition

Pour la mise en œuvre de notre concept global, il est primordial avant de débiter de faire une analyse de temps requis pour les différentes tâches et sous tâches du concept. Néanmoins, vu notre niveau d'expérience en réalisation de concept et de prototypes n'étant pas encore une expertise, nous évaluons le temps par une estimation à travers l'expérience de personnes plus expérimentées. Le tableau suivant résume les tâches à réaliser pour les concepts par rapport au temps personnel que chaque membre de l'équipe pourra fournir.

*Tableau 2 : Evaluation du temps requis et réel*

Évaluation du temps requis pour la réalisation du concept					
Concept	Tâches	Sous tâches	Responsables	Temps estimé/requis	Temps réel à disposition
Prototype I	Réalisation code Arduino plus électrovanne et capteur	Recherche du code Arduino	Juliette	2 jours	2 jours
		Programmation et amélioration du code	Juliette + Dounia	3 jours	3 jours
		Réalisation physique	Juliette + Dounia	2 jours	2 jours
Prototype II	Assemblage au système existant	Connection tuyau et valve	Jean Paul	3 jours	4 jours
		Conception CAO boîtier + simulation	Dounia	3 jours	3 jours
		Recherche sur système de notification niveau de chlore	Assia	4 jours	4 jours
Prototype III (Prototype final)	Finalisation concept	Finalisation système de notification	Assia	2 jours	2 jours
		Impression du boîtier	Dounia	2 jours	2 jours
		Assemblage finale	Juliette + Jean-Paul	2 jours	2 jours

## 1.5 Hypothèse de produit critique

Pompe: elle doit être résistance, durable et facile à remplacer en cas de bris.

Capteur de concentration de chlore: le capteur va nous permettre de lire la quantité actuelle de chlore dans la piscine et en cas d'insuffisance de rajouter automatiquement la quantité manquante.

Capacité du conteneur de chlore: Le conteneur contient initialement 10L de chlore pour que la cliente ne doive pas le remplir fréquemment.

Poids du conteneur (réservoir): Le poids du conteneur de chlore sans liquide est de moins de 150g ce qui est facile à transporter si elle le débranche.

Difficulté de montage/démontage: Le système n'est pas compliqué à démonter pour pouvoir le bouger ou stocker en hiver, et peut être remonté sans difficulté aussi.

Code de la distribution du chlore: il faut programmer une application pour automatiser la distribution du chlore.

Taille du conteneur de composants: Idéalement le conteneur est de 20cm pour la hauteur, afin de ne pas prendre trop d'espace dans la cour de la cliente.

## 1.6 Nomenclature des matériaux et des composantes (BOM) détaillé pour le prototype final

Pour notre concept à réaliser, nous fournissons un tableau de nomenclature de matériaux qui comporte tous les items et ressources matérielles, humaines et les dépenses en ce qui concerne le projet.

*Tableau 3 : Nomenclature des matériaux et des composantes*

Nomenclatures des matériaux						
N°	Nom de l'item	Description du composant	Qté	Coût unitaire	Coût étendu	Lien
1	Électrovanne	Vanne pneumatique électrique en aluminium 6,35 mm DC 12 V 2 voies	1	15,00\$	15,00\$	<a href="https://edu-makerlab.odoo.com/fr_CA/shop/product/valve-79#attr=145">https://edu-makerlab.odoo.com/fr_CA/shop/product/valve-79#attr=145</a>
2	Carte Arduino Uno	Microcontrôleur	1	9,00\$	9,00\$	<a href="https://edu-makerlab.odoo.com/fr_CA">https://edu-makerlab.odoo.com/fr_CA</a>

						<a href="#">A/shop/product/arduino-5#attr=5</a>
3	Contenant chlore	Réservoir de 10L	1	0,00\$	0,00\$	Provenant de la cliente
4	Tuyau silicone	1,5 pouces de diamètre	1	10,49\$	10,49\$	<a href="https://www.amazon.ca/Silicone-Flexible-Rubber-Tubing-Transparent/dp/B08HJJ DXT1/ref=asc_df_B08G P6F2QZ/?tag=googlesho pc0c-20&amp;linkCode=df0&amp;hvad id=459442105400&amp;hvpos=&amp;hvnetw=g&amp;hvrnd=5216883525489573082&amp;hvpone=&amp;hvptwo=&amp;hvmqmt=&amp;hvdev=c&amp;hvdvcmdl=&amp;hvlocint=&amp;hvlocphy=9000668&amp;hvtargid=pla-1151750224939&amp;th=1">https://www.amazon.ca/Silicone-Flexible-Rubber-Tubing-Transparent/dp/B08HJJ DXT1/ref=asc_df_B08G P6F2QZ/?tag=googlesho pc0c-20&amp;linkCode=df0&amp;hvad id=459442105400&amp;hvpos=&amp;hvnetw=g&amp;hvrnd=5216883525489573082&amp;hvpone=&amp;hvptwo=&amp;hvmqmt=&amp;hvdev=c&amp;hvdvcmdl=&amp;hvlocint=&amp;hvlocphy=9000668&amp;hvtargid=pla-1151750224939&amp;th=1</a>
5	Bread-Board	16.7x5.7cm	1	5,00\$	5,00\$	<a href="https://edu-makerlab.odoo.com/fr_CA/shop/product/breadboard-53#attr=59">https://edu-makerlab.odoo.com/fr_CA/shop/product/breadboard-53#attr=59</a>
6	Jumper Cables	Male-male, male femelle	10	0.10\$	1,00\$	<a href="https://edu-makerlab.odoo.com/fr_CA/shop/product/fils-electriques-44?page=2#attr=45">https://edu-makerlab.odoo.com/fr_CA/shop/product/fils-electriques-44?page=2#attr=45</a>
7	Capteur de chlore	Capteur	1	20,00\$	20,00\$	<a href="https://www.amazon.ca/-/fr/Module-d%C3%A9tection-liquide-d%C3%A9lectrode-Arduino/dp/B07RY6SJLQ">https://www.amazon.ca/-/fr/Module-d%C3%A9tection-liquide-d%C3%A9lectrode-Arduino/dp/B07RY6SJLQ</a>
8	Capteur de pH	Capteur	1	10,00\$	10,00\$	<a href="https://www.elecbee.com/en-25397-PH-Value-Data-Detection-and-Acquisition-Sensor-Module-Acidity-and-Alkalinity-Sensor-Monitoring-and-Control">https://www.elecbee.com/en-25397-PH-Value-Data-Detection-and-Acquisition-Sensor-Module-Acidity-and-Alkalinity-Sensor-Monitoring-and-Control</a>
9	Boitier Arduino	68,6 mm x 53,3 mm	1	0,00\$	0,00\$	CPF
10	Main d'œuvre	Membres de l'équipe	4	0,00\$	0,00\$	Membres de l'équipe
11	Relais	5V Single Channel Relay Module	1	13,47\$	13,47\$	<a href="https://www.amazon.ca/HiLetgo-Channel-Isolation-Support-">https://www.amazon.ca/HiLetgo-Channel-Isolation-Support-</a>

						<a href="https://www.wrike.com/frontend/ganttchart/index.html?snapshotId=UctBpqIz0fb3dYggnNNqYBmmQbUTZwyo%7CIE2DSNZVHA2DELSTGIYA">Trigger/dp/B00LW15A4W/ref=asc_df_B00LW15A4W/?tag=googleshop_c0c-20&amp;linkCode=df0&amp;hvadid=578877818116&amp;hvpops=&amp;hvnetw=g&amp;hvrnd=15537302591221136077&amp;hvpone=&amp;hvptwo=&amp;hvqmt=&amp;hvdev=c&amp;hvdvcmdl=&amp;hvlocint=&amp;hvlocphy=1002493&amp;hvtargid=pla-348614466893&amp;psc=1</a>
<b>Total</b>					83,96 \$	

## C.2 Plan de projet

### Lien du plan du projet :

<https://www.wrike.com/frontend/ganttchart/index.html?snapshotId=UctBpqIz0fb3dYggnNNqYBmmQbUTZwyo%7CIE2DSNZVHA2DELSTGIYA>

## Conclusion

En conclusion, les rétroactions de la cliente obtenues lors de la deuxième rencontre nous a permis de prendre en considération des changements majeurs à notre concept global. Le développement détaillé de notre concept ainsi que des différents sous-systèmes a été effectué ainsi qu'une analyse de la faisabilité de ce concept. Une évaluation des ressources à dispositions, des hypothèses critiques pour notre concept ainsi que du temps à disposition a été effectué ainsi qu'une liste détaillée des composantes et matériaux nécessaire pour le prototype final afin de mieux planifier la suite du projet. De même, le plan du projet a été mis à jour. Durant les prochaines semaines, la conception et les essais du premier prototype seront effectués afin de pouvoir répondre à différentes questions clés comme le fonctionnement du capteur de pH, l'implémentation de ce capteur à un circuit Arduino, et plus encore.