



Livable de projet E: Présentation sur le progrès du projet

GNG 2501

Introduction à la gestion et le
développement de produits

Soumis par:

Les membres de l'équipe FA4.2 :

Benkirane Lina 300251043

Mahmoudi Nizar 300266219

Ouadouha Omar 300263227

Ouroui Mouad 300210711

Sadik Mohammed 300245668

Professeur:

Patrick Dumond

TA:

Mario Moubarak

Justine Boudreau

Université d'Ottawa, Faculté de génie

Le 18 Octobre 2022

Table des matières

Introduction	3
1. Présentation	3
2. Sommaire des livrables	3
a. Identification des besoins	3
b. Les métriques	4
c. L'Étalonnage	5
d. Spécifications cibles	6
e. Choix du concept d'équipe	7
f. Choix des matériaux et Préparation du premier Prototype.	8
g. Essais et analyse des résultats	10
3. Discussion à propos du plan de projet	11
4. Résumé de la rétroaction et changements	13
5. Plan de prototypes	13
a. Calendrier du Prototypage	13
b. Liste des tâche	14
c. Chronologie et estimation	16
6. Prototypes développés	17
a. Documentation du prototype et esquisse	17
b. Représentation CAO	19
c. Représentation du circuit électrique	19
d. Représentation du prototype logiciel	19
7. Préparation pour la troisième rencontre	20
Plan du Projet	23
Conclusion	23
Bibliographie	23

Liste de figures

Figure 1: Esquisse simplifiée du concept d'équipe choisi.

Figure 2: Diagramme de Gantt

Figure 3: Esquisse du Premier Prototype

Figure 4: Représentation plus détaillée du circuit électrique (TinkerCAD)

Figure 5: Organigramme du fonctionnement logiciel du prototype

Figure 6: Représentation de l'écran relié au système

Liste de tableaux

Tableau 1: Classification des besoins interprétés par niveau d'importance où 1 est un besoin de la moindre importance et 5 est un besoin indispensable.

Tableau 2: Liste des métriques et de leurs unités et importance basés sur les besoins interprétés.

Tableau 3: Comparaison et évaluation des caractéristiques des produits utilisés dans l'étalonnage par rapport aux besoins et aux métriques déterminés et l'ampleur de chacune dans le projet.

Tableau 4: Assignation des Valeurs marginales et idéales selon les métriques

Tableau 5: Liste des matériaux

Tableau 6: Objectifs, Planification et résultats des tests et essais

Tableau 7 : Calendrier des prototypes

Tableau 8: Liste des questions pour l'entrevue

Introduction

Dans ce Livrable hors du commun, on va se contenter sur le sommaire des livrables passés, et d'une discussion à propos du plan de ce projet, et d'un résumé de la rétroaction du client suite à leur rencontre, ainsi qu'une vue vers le futur : Plan de prototypages, et une description du prototype créé. Enfin, une préparation pour notre troisième rencontre du client.

1. Présentation

On a choisi la plateforme Google slides pour préparer la présentation de 10 minutes qui aurait lieu lors du lab du 19 Octobre, une présentation formelle et qui serait plutôt professionnelle.

2. Sommaire des livrables

a. Identification des besoins

A partir des déclarations /observations du client obtenues lors de la première entrevue avec le client, nous avons extrait une liste de besoins priorisés par niveau d'importance.

Numéro de besoin	Besoin	Importance
1	Le dispositif est facile à maintenir.	5
2	Le dispositif ne nécessite pas d'entretien régulier.	4
3	Le dispositif ne nécessite pas de vérification régulière du stock de chlore.	4
4	Le distributeur est en dehors de la piscine.	3
5	Le distributeur est contrôlable à distance.	4
6	Le distributeur peut être installé et désinstaller facilement (plusieurs fois par an).	4
7	Le distributeur est durable.	5
8	Le dispositif prend en charge l'utilisation du chlore liquide.	4

9	Le dispositif maintient une concentration de chlore respectant les normes sécuritaires.	5
10	Le dispositif est étanche et résiste au froid et à la chaleur.	5
11	Le prix du dispositif ne dépasse pas les 100 cad.	5

Tableau 1: Classification des besoins interprétés par niveau d'importance où 1 est un besoin de la moindre importance et 5 est un besoin indispensable.

b. Les métriques

Une fois tous les besoins identifiés et hiérarchisés, on a pu formuler un énoncé de problème clair et concis et une liste de métriques avec leurs unités associées.

N° des métriques	N° des besoins	Métriques	Niveau d'importance	Unité
1	3	Capacité du Réservoir	4	Litre
2	2,1,7	Fiabilité	5	%
3	6	Temps d'Installation	4	Minutes
4	9	Sécurité	5	g/L
5	11	Coût	5	CAD
6	1,6	Poids	5	Kg ou Lb
7	5,1,8	Efficacité	4	%
8	7,10	Durée de vie	5	ans

9	10	Étanchéité	5	Sans Unité
10	10	Résistance	5	Sans Unité
11	2	Temps entre maintenances	4	Mois

Tableau 2: Liste des métriques et de leurs unités et importance basés sur les besoins interprétés.

c. L'Étalonnage

Ensuite, on a procédé à l'étalonnage des produits semblables et aux spécifications cibles

N° des métriques	N° des besoins	Métrique	Facteur d'importance	Unité	Produit 1[2]	Produit 2 [3]	Produit 3 [4]	Produit 4 [5]
1	3	Capacité du Réservoir	0.11	Litre	+1	0	-1	0
2	2,1,7	Fiabilité	0.15	%	+1	+1	0	+1
3	6	Temps d'Installation	0.11	Minutes	0	+1	0	0
4	9	Sécurité	0.15	g/L	0	0	0	0
5	11	Coût	0.15	CAD	-1	0	-1	0
6	1,6	Poids	0.15	Kg ou Lb	0	0	-1	0
7	5,1,8	Efficacité	0.11	%	+1	+1	+1	+1
8	7,10	Durée de vie	0.15	ans	0	0	0	0
9	10	Étanchéité	0.15	Sans Unité	0	0	0	0

10	10	Résistance	0.15	Sans Unité	0	0	0	0
11	2	Temps entre maintenances	0.11	Mois	+1	+1	0	0
Total					0.33	0.48	-0.3	0.26

Tableau 3: Comparaison et évaluation des caractéristiques des produits utilisés dans l'étalonnage par rapport aux besoins et aux métriques déterminés et l'ampleur de chacune dans le projet.

d. Spécifications cibles

On a désigné les spécifications cibles et leurs valeurs marginales ainsi qu'idéales.

N° des métriques	Métrique	Unité	Valeurs marginales	Valeurs idéales
1	Capacité du réservoir	Litre	>1,1	>2
2	Fiabilité	%	>88%	>95%
3	Temps d'Installation	Minutes	<70	<20
4	Sécurité	g/L	>1,7 et 3>	>0,8 et 3>
5	Coût	CAD	<100	<95
6	Poids	Kg	<8	<5,5
7	Efficacité	%	>88%	>95%
8	Durée de vie	ans	≥3	≥5
9	Étanchéité	Sans Unité	oui	oui
10	Résistance	Sans Unité	oui	oui

11	Temps entre maintenances	Mois	≥ 3	$8 \geq$
----	--------------------------	------	----------	----------

Tableau 4: Assignment des Valeurs marginales et idéales selon les métriques

e. Choix du concept d'équipe

Après, on a naturellement commencé la création de concepts (3 par membre de l'équipe) qu'on a ensuite évalués pour en choisir un concept d'équipe final.

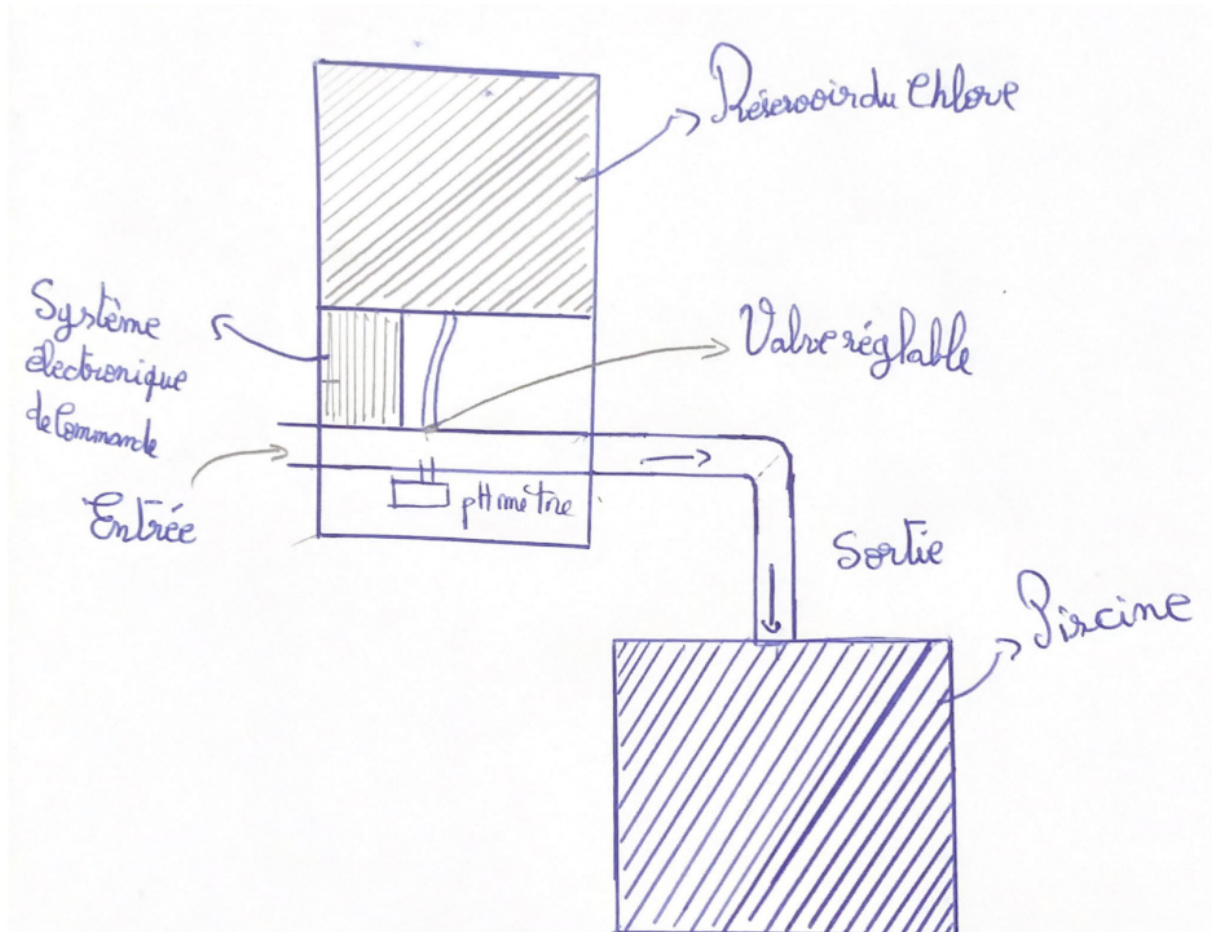


Figure 1: Esquisse Simplifiée du concept d'équipe choisi

f. Choix des matériaux et Préparation du premier Prototype.

Ce concept préliminaire a été mis à jour après notre deuxième rencontre client en un concept détaillé pour le prototype physique, logiciel et électrique. Cette étape était suivie par l'énonciation des matériaux et composants qui seront utilisés avec leurs coûts, la création du premier prototype et la réalisation de l'essai de ce dernier

Nom de l'Item	Description	Unité de mesure	Quantité	Coût unitaire	Coût étendu	Lien
Seau	Représente le réservoir de chlore et de l'eau	Litre	2	4,99\$	9,98\$	Seau
Couvercle	Pour fermer les deux réservoirs	Unité	2	4,99\$	9,98\$	Couvercle
Robinet	Connexion entre les tuyau et les réservoirs	Unité	1	13,99\$	13,99\$	Robinet
Pompe	Pour pomper le chlore vers le réservoir d'eau	Unité	1	16,98\$	16,98\$	Pompe
Testeur de qualité d'eau	Calculer le pH et la qualité de l'eau	pH	1	18,25\$	18,25\$	TDS Sensor
Arduino Uno	Microprocesseur	Unité	1	0\$	0\$ [2]	Arduino
Piles 12V	Alimenter le système	Volt	1	8,09\$	8,09\$	Pile Alcaline
Ruban adhésif	Pour assurer l'étanchéité entre les connexions	Unité	1	6,97\$	6,97\$	Duct Tape
Tuyau	Connexion entre le réservoir d'eau et le	Unité	1	23,77\$	23,77\$	Tuyau

	système de la piscine					
Capteur à ultrasons	Notifier quand le niveau de chlore est insuffisant	Unité	1	23,67\$	23,67\$	Ultrasonic
DEL Rouge	Notifier Quand on doit remplir le réservoir de chlore	Unité	1	0,83\$	0,83\$	LED
Boîte	Contient les composantes électroniques	Unité	1	3,47\$	3,47\$	Boîte
Écran LCD	Affichage des valeurs	Unité	1	13,69\$	13,69\$	LCD
Coût total du produit (sans taxes ou livraison)					149,67\$	
Coût total du produit (avec taxes et livraison)					194,13\$	

Tableau 5: Liste des matériaux

g. Essais et analyse des résultats

On a réalisé des tests et essais pour chaque sous-système pour savoir les défaillances et développer mieux nos prochains prototypes.

N°	Objectif de l'essai	Type	Facteur de Fidélité	Démarche	Durée du test	Fidélité	Résultats
1	Analyse des sous-systèmes: Pompe	Ciblé et Analytique	Analytique	On se base sur les valeurs caractéristiques de la pompe: le débit sortant et la puissance, en relation avec la densité du chlore, pour assurer que la pompe est puissante pour pomper le chlore, et le circuit serait bâti sur TinkerCAD pour assurer son fonctionnement	Une semaine: jusqu'au 14 Octobre	Moyenne	La Pompe est plutôt fonctionnelle dans la plupart des conditions
2	Analyse des sous-systèmes: TDS	Ciblé et Analytique	Analytique	On se base sur l'unité du TDS en relation indirecte avec le pH, testant son fonctionnement (Simulation code d'Arduino), et le circuit serait bâti sur TinkerCAD pour assurer son fonctionnement	Une semaine: jusqu'au 14 Octobre	Moyenne	On peut relier sur le TDS dans les prochains prototypes
3	Analyse des sous-systèmes: Arduino Uno	Ciblé et Analytique	Analytique	On va compiler le programme pour savoir s'ils présentent une erreur et utiliser tinkercad pour le système de	Une semaine: jusqu'au 14 Octobre	Elevé	Le programme ne présente aucune erreur et le

				branchement.			branchement fonctionne correctement.
4	Analyse des sous-systèmes: Réservoirs	Ciblé et Analytique	Analytique	On va vérifier la compatibilité des matériaux avec le chlore et l'eau.	Une semaine: jusqu'au 14 Octobre	Elevé	Les matériaux sont compatibles.
5	Analyse des sous-systèmes: Quincaillerie	Ciblé et Analytique	Analytique	On va vérifier si les tuyaux et les connexion se concordent basés sur leur diamètre et on cherche des méthodes pour les brancher ensemble.	Une semaine: jusqu'au 14 octobre	Basse	Les tuyaux sont fonctionnels mais il faut en trouver d'autres plus compatibles.
6	Analyse des sous-systèmes: DEL rouge	Ciblé et Analytique	Analytique	On va compiler un programme qui va faire allumer la led rouge lorsque la quantité de chlore est insuffisante.	Une semaine jusqu'au 14 Octobre	Élevé	Le programme fonctionne parfaitement.
7	Analyse des sous-systèmes: Capteur à ultrasons	Ciblé et Analytique	Analytique	On va compiler un code dans L'IDE d'arduino.Par ailleurs, on va bâtir un circuit sur TinkerCAD pour assurer son fonctionnement.	Une semaine jusqu'au 14 Octobre	Moyenne	On peut se contenter sur le capteur à ultrasons, mais ceci relève un challenge d'implantation dans le système

Tableau 6: Objectifs, Planification et résultats des tests et essais.

[1]

3. Discussion à propos du plan de projet

En ce qui concerne notre plan de projet et son suivi, nous utilisons un diagramme de gantt qui nous permet d'avoir une idée générale sur les tâches et les sous tâches principales à suivre pour la réalisation de notre projet et pouvoir ensuite les distribuer entre tous les membres de l'équipe.

Grâce à ce diagramme, on détermine les tâches à résoudre pour notre livrable ainsi que leurs dates d'échéance pour mieux s'organiser et avoir le temps de corriger toute erreur présente.

Voici un exemple du diagramme de gantt :

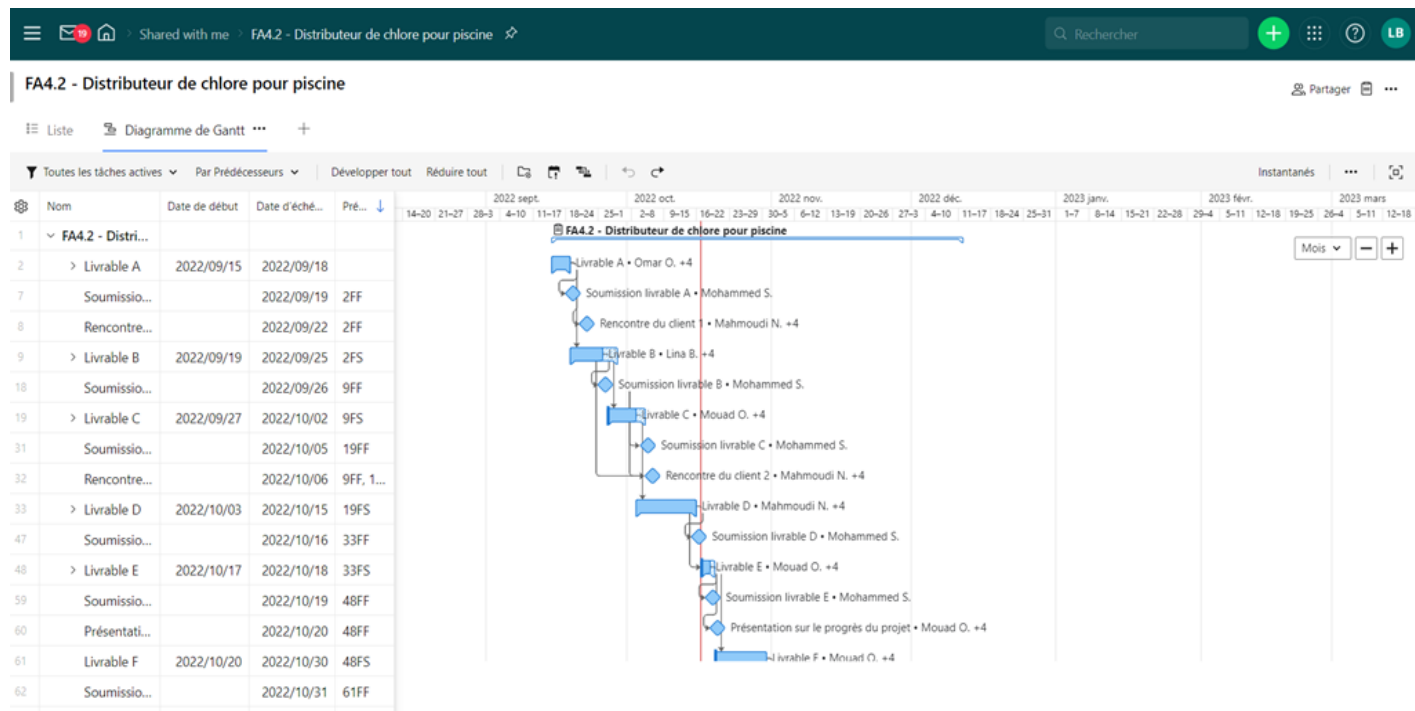


Figure 2: Diagramme de Gantt

Comme vous pouvez le voir, le diagramme nous facilite énormément le travail, mais on ne se contente pas du diagramme pour compléter nos tâches, il faut toujours avoir un suivi par les membres du groupe. Donc on a décidé d'avoir une personne qui fixe l'ordre du jour des réunions, avoir une autre personne qui se chargera des procès-verbaux (compte rendu), et avoir un chef de projet qui suivra la progression de chaque membre. On organise également des réunions de groupe soit en présentiel soit à distance pour revoir notre travail afin de corriger toute erreur présente. Donc pour qu'un travail de groupe réussisse, il faut être discipliné, bien gérer son temps et partager les idées pour opter pour le meilleur résultat.

4. Résumé de la rétroaction et changements

Après notre rencontre avec la cliente, elle a été généralement satisfaite par notre concept mais elle a souligné quelques points importants qui peuvent être améliorés.

Le réservoir du chlore doit être transparent ou bien doit avoir une manière avec laquelle on peut savoir le niveau d'eau. Nous avons décidé d'utiliser un système électronique à l'aide de arduino avec un capteur ultrason, qui alerte la cliente au cas où le niveau du chlore est bas à l'aide d'une LED.

Elle a aussi insisté sur le fait que le produit doit être adapté à l'hiver et donc nous devons nous assurer que les matériaux soient étanches et aussi que notre produit sera protégé des températures basses puisque la piscine n'a pas un système de chauffage. Pour ceci, nous utiliserons des matériaux assez durables qui peuvent supporter différentes températures. La cliente a vraiment insisté sur l'automatisation et un usage simple du produit. Nous avons développé un système électronique qui s'assure automatiquement que le niveau du pH est entre les normes recommandées et l'affiche sur un écran LCD et ajoute la quantité nécessaire de chlore pour maintenir ces normes.

5. Plan de prototypes

a. Calendrier du Prototypage

Ci-dessous, on va inclure un calendrier simplifiée de chaque étape du plan de prototypage sous forme d'un calendrier

Dimanche	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi
	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12

13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	1		

Tableau 7 : Calendrier des prototypes

Légende:

Prototype 1	Présentation et revue du projet	Journée du design
Prototype 2	Prototype final	

b. Liste des tâche

On va inclure ci-dessous toutes les tâches nécessaires à la complétude des prototypes, et l'assignation sera ainsi incluse. Sachant que ceci se fait déjà de façon régulière sur la plateforme Wrike.

Les Tâches du premier Prototype:

- Détermination des composantes et des matériaux utilisées: Mohammed Sadik.
- Modélisation du concept par CAO: Nizar Mahmoudi, Lina Benkirane et Mohammed Sadik.
- Création du code (Partie Logicielle): Omar Ouadouha et Mouad Ouroui.
- Création des circuits électriques: Omar Ouadouha.
- Assemblage : Toute l'équipe
- Essais et Tests: Toute l'équipe.
- Analyse des Résultats : Toute l'équipe.
- Rétroaction et suggestions de rectification: Mouad Ouroui

Les tâches du deuxième Prototype:

- Détermination des composantes et des matériaux utilisées: Mohammed Sadik.
- Modélisation du concept par CAO: Nizar Mahmoudi, Lina Benkirane et Mohammed Sadik.

- Création du code (Partie Logicielle): Omar Ouadouha et Mouad Ouroui.
- Création des circuits électriques: Omar Ouadouha.
- Construction du prototype physique: Nizar Mahmoudi, Lina Benkirane et Mohammed Sadik.
- Branchement du circuit électrique: Omar Ouadouha.
- Compilation du Code d'Arduino: Omar Ouadouha et Mouad Ouroui.
- Assemblage: Toute l'équipe.
- Essais et Tests: Toute l'équipe.
- Analyse des Résultats : Toute l'équipe.
- Rétroaction et suggestions de rectification: Mouad Ouroui.

Les tâches du Prototype final:

- Détermination des composantes et des matériaux utilisées: Mohammed Sadik.
- Modélisation du concept par CAO: Nizar Mahmoudi, Lina Benkirane et Mohammed Sadik.
- Création du code (Partie Logicielle): Omar Ouadouha et Mouad Ouroui.
- Création des circuits électriques: Omar Ouadouha.
- Construction du prototype physique: Nizar Mahmoudi, Lina Benkirane et Mohammed Sadik.
- Branchement du circuit électrique: Omar Ouadouha.
- Compilation du Code d'Arduino: Omar Ouadouha et Omar Ouroui.
- Assemblage : Toute l'équipe
- Test de robustesse et de durabilité: Nizar Mahmoudi, Lina Benkirane et Mohammed Sadik.
- Test de fonctionnement technique: Nizar Mahmoudi, Lina Benkirane, Mohammed Sadik et Omar Ouadouha
- Test de la partie logicielle: Mouad Ouroui et Omar Ouadouha
- Analyse des Résultats : Toute l'équipe.

- Rectification des défauts: Toute l'équipe.
- Préparation à la journée du Design: Toute l'équipe

c. Chronologie et estimation

On va inclure ci-dessous une chronologie approximative de la durée de chaque prototype et tâche.

Estimation pour le Premier Prototype: 8 jours

- Détermination des composantes et des matériaux utilisés: 2 jours.
- Modélisation du concept par CAO: 2 jours.
- Création du code (Partie logicielle): 2 jours.
- Création des circuits électriques: 2 jours.
- Assemblage : 1 jour.
- Essais et Tests: 3 jours.
- Analyse des Résultats : 1 Journée.
- Rétroaction et suggestions de rectification: 1 journée.

Estimation Pour le Deuxième Prototype: 18 jours

- Détermination des composantes et des matériaux utilisées: 2 jours
- Modélisation du concept par CAO: 2 jours.
- Création du code (Partie logicielle): 2 jours.
- Création des circuits électriques: 3 jours.
- Construction du prototype physique: 5 jours.
- Branchement du circuit électrique: 2 jours.
- Compilation du Code d'Arduino: 2 jours.
- Assemblage: 4 jours.
- Essais et Tests: 1 jour.
- Analyse des Résultats :1 jour.
- Rétroaction et suggestions de rectification: 1 jour.

Estimation Pour le Prototype Final: 25 jours

- Détermination des composantes et des matériaux utilisées:3 jours.
- Modélisation du concept par CAO:3 jours.
- Création du code (Partie logicielle): 3 jours.
- Création des circuits électriques: 3 jours.
- Construction du prototype physique: 5 jours.
- Branchement du circuit électrique: 3 jours.
- Compilation du Code d'Arduino: 2 jours.

- Assemblage : 4 jours.
- Test de robustesse et de durabilité: 1 jour.
- Test de fonctionnement technique: 2 jours.
- Test de la partie logicielle: 2 jours.
- Rectification des défauts: 3 jours
- Préparation à la journée du Design: Le long de la construction du produit final.

6. Prototypes développés

Lors de notre passerelle vers la génération de concept et prototypage, on a pu faire un prototype analytique et ciblé complet qui sera détaillé juste en dessous.

a. Documentation du prototype et esquisse

Pour ce qui est du fonctionnement du prototype et son but, les principaux composants sont l'Arduino Uno, la pompe, le testeur de la qualité de l'eau, un réservoir d'eau et de chlore, la batterie, un capteur à ultrason, une LED et un écran. L'eau de la piscine sera injectée dans le réservoir d'eau, où on va calculer le pH grâce au testeur de la qualité d'eau. D'après la valeur trouvée, on va déduire le volume de chlore nécessaire pour garder le pH de la piscine à 7.4. Ensuite, la pompe va extraire ce volume et l'injecter dans le réservoir d'eau afin de les mélanger et atteindre la valeur de pH voulue. Pour le calcul du pH et du volume de chlore nécessaire, on va créer un programme qui va être implémenté dans la carte Arduino Uno pour traiter ces instructions. Ce circuit va être alimenté par une batterie de 12V. Pour ce qui est du calcul du volume du chlore restant afin de prévoir un remplissage du réservoir, on va fixer un capteur à ultrason sur le couvercle pour mesurer la distance entre le couvercle et l'eau. Si cette distance dépasse une valeur critique qu'on va déduire, une LED va s'allumer pour le signaler. L'écran aura pour rôle d'afficher la valeur du pH et l'état du réservoir de chlore (normal ou critique).

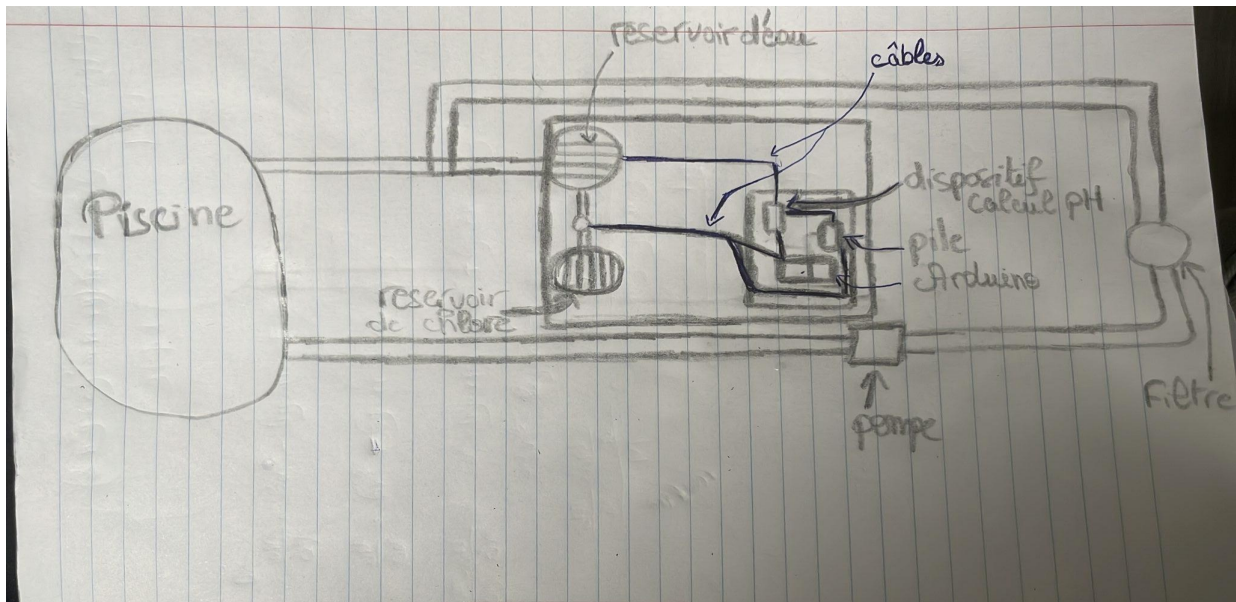


Figure 3: Esquisse du Premier Prototype

b. Représentation CAO

Modèle CAO à partir de Onshape: [Modèle 3D](#)

c. Représentation du circuit électrique

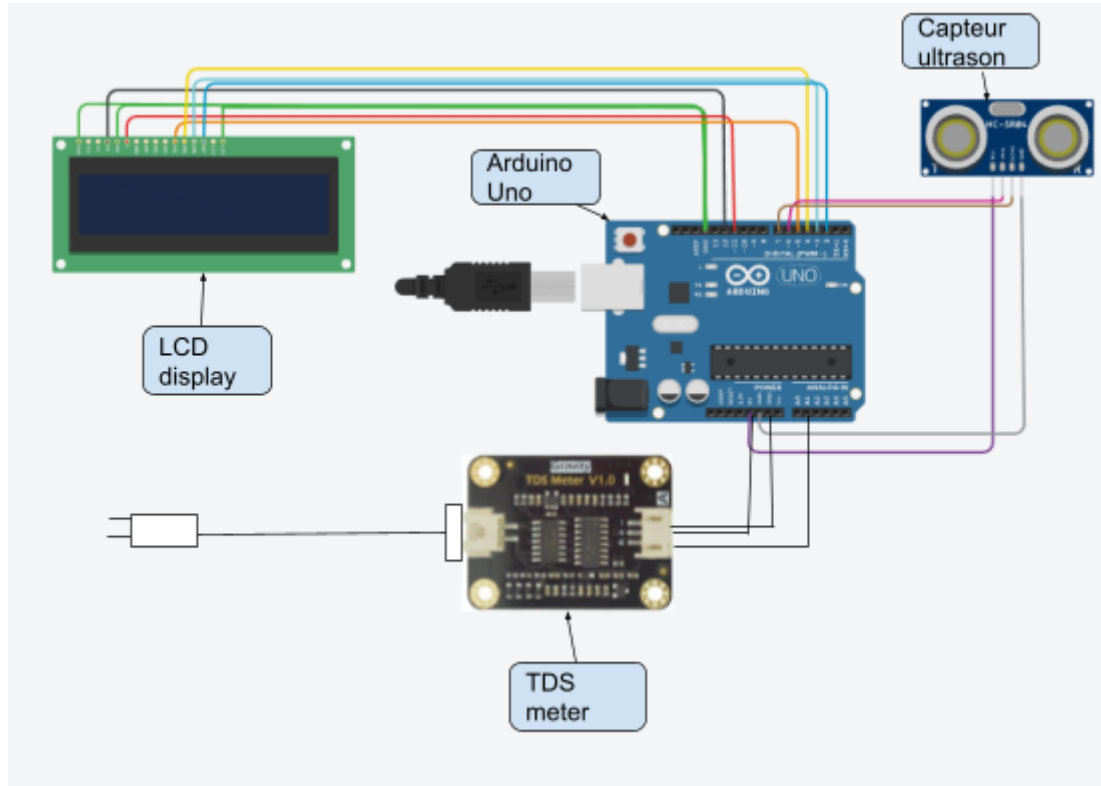


Figure 4: Représentation plus détaillée du circuit électrique (TinkerCAD)

d. Représentation du prototype logiciel

Organigramme

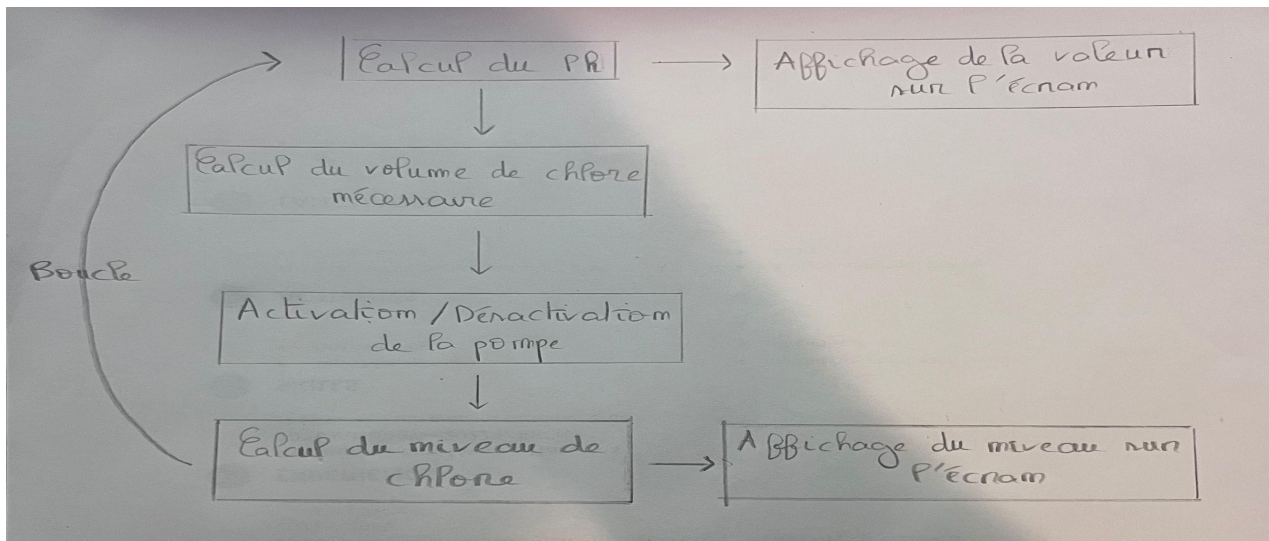


Figure 5: Organigramme du fonctionnement logiciel du prototype

Dessin conceptuel

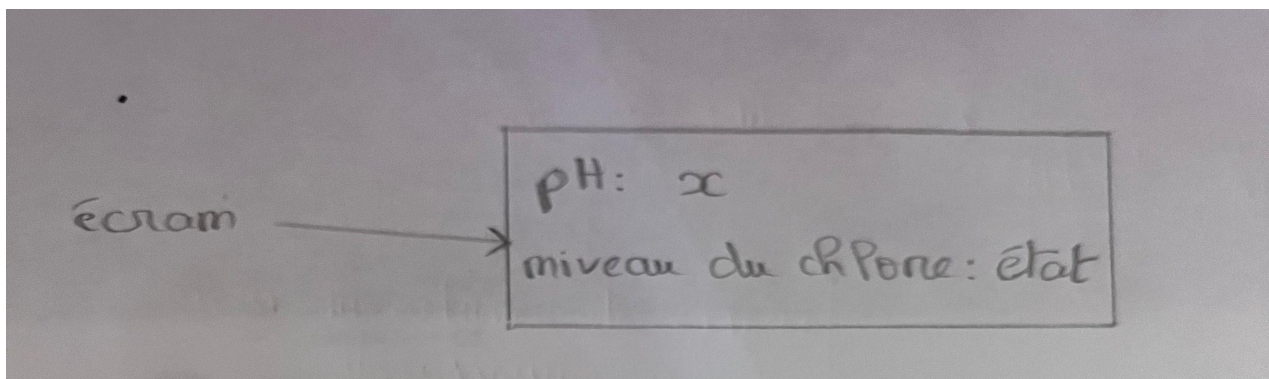


Figure 6: Représentation de l'écran relié au système

On a téléchargé le code sur github afin que toute l'équipe puisse le modifier et avoir un bon contrôle de source.

Lien des circuits et du code arduino: https://github.com/OmarOua/Chlorine_proj_arduino

7. Préparation pour la troisième rencontre

Plan de la rencontre :

- Partie 1 (7 min) : Présentation des prototypes.

- Partie 2 (8 min) : Rétroaction par rapport aux prototypes.
- Partie 3 (5 min) : On va poser nos questions citées ci-dessous.

Questions
Quelles sont les dimensions des tuyaux qui sont reliés du filtre jusqu'à la piscine?
Aimeriez-vous un suivi continu du niveau de chlore ou cela ne vous dérange pas d'avoir que deux états (normal et critique où il est obligatoire de rajouter du chlore)?
Avez-vous d'autres fonctionnalités que vous aimeriez dans notre dispositif?
Quelle est la taille idéale du réservoir?
Pour ce qui est de l'alimentation, est-ce qu'une batterie de 12V vous convient? Sachant que vous devriez la changer à l'avenir.

Tableau 8: Liste des questions pour l'entrevue

Pour ce qui est des métriques qui peuvent être testées, nous avons déjà fait des essais présents dans le tableau ci-dessous, pour les autres essais, il faudra créer un prototype physique.

N°	Objectif de l'essai	Type	Facteur de Fidélité	Démarche	Durée du test	Fidélité	Résultats
1	Analyse des sous-systèmes: Pompe	Ciblé et Analytique	Analytique	On se base sur les valeurs caractéristiques de la pompe: le débit sortant et la puissance, en relation avec la densité du chlore, pour assurer que la pompe est puissante pour pomper le chlore, et le circuit serait bâti sur TinkerCAD pour assurer son fonctionnement	Une semaine: jusqu'au 14 Octobre	Moyenne	La Pompe est plutôt fonctionnelle dans la plupart des conditions
2	Analyse des sous-systèmes: TDS	Ciblé et Analytique	Analytique	On se base sur l'unité du TDS en relation indirecte avec le pH, testant son	Une semaine: jusqu'au 14 Octobre	Moyenne	On peut relier sur le TDS dans les

				fonctionnement (Simulation code d'Arduino), et le circuit serait bâti sur TinkerCAD pour assurer son fonctionnement			prochains prototypes
3	Analyse des sous-systèmes: Arduino Uno	Ciblé et Analytique	Analytique	On va compiler le programme pour savoir s'ils présentent une erreur et utiliser tinkercad pour le système de branchement.	Une semaine: jusqu'au 14 Octobre	Elevé	Le programme ne présente aucune erreur et le branchement fonctionne correctement.
4	Analyse des sous-systèmes: Réservoirs	Ciblé et Analytique	Analytique	On va vérifier la compatibilité des matériaux avec le chlore et l'eau.	Une semaine: jusqu'au 14 Octobre	Elevé	Les matériaux sont compatibles.
5	Analyse des sous-systèmes: Quincaillerie	Ciblé et Analytique	Analytique	On va vérifier si les tuyaux et les connexion se concordent basés sur leur diamètre et on cherche des méthodes pour les brancher ensemble.	Une semaine: jusqu'au 14 octobre	Basse	Les tuyaux sont fonctionnels mais il faut en trouver d'autres plus compatibles.
6	Analyse des sous-systèmes: DEL rouge	Ciblé et Analytique	Analytique	On va compiler un programme qui va faire allumer la led rouge lorsque la quantité de chlore est insuffisante.	Une semaine jusqu'au 14 Octobre	Élevé	Le programme fonctionne parfaitement.

7	Analyse des sous-systèmes: Capteur à ultrasons	Ciblé et Analytique	Analytique	On va compiler un code dans L'IDE d'arduino. Par ailleurs, on va bâtir un circuit sur TinkerCAD pour assurer son fonctionnement.	Une semaine jusqu'au 14 Octobre	Moyenne	On peut se contenter sur le capteur à ultrasons, mais ceci relève un challenge d'implantation dans le système
---	--	---------------------	------------	--	---------------------------------	---------	---

Tableau 6

Plan du Projet

Lien Wrike: [Projet](#)

Conclusion

Après avoir résumé le compte rendu des livrables, discuté à propos du plan de projet, résumé et interprété la rétroaction suite à la rencontre, ait donné un plan de Prototypage pour les tâches ultérieures, ait présenté le prototype créé et préparé pour la troisième entrevue avec le client. On peut conclure qu'on a passé le Cap de la première moitié, se penchant vers un nouvel horizon de prototypage et de conception finale.

Bibliographie

[1] Les tableaux et beaucoup de détails sont issus des livrables précédents.

Les cours Magistraux du cours GNG 2501