

GNG2501

Livrable D : Conception détaillée, BOM et prototype 1

Soumis par:

Groupe FA2.3

Ichrak El Hatimi, 300217634

Joel Stéphane Ngando, 300121572

El Bachir Touré, 300239696

Rayane Oubarka, 300266976

Amine Abdelaziz 300260381

12 octobre 2022

Université d'Ottawa

Table des matieres

1. Introduction	4
2. Rétroaction de la cliente recueillie lors de la deuxième rencontre	5
3. Concept détaillé mise-à-jour	6
a. Concept général	6
4. Nomenclature des matériaux et composantes	9
5. Hypothèses de produit	10
6. Présentation et documentation du prototype 1	11
Conclusion	12

Liste des tableaux

Tableau 1 Rétroaction client

Tableau 2 Nomenclature des matériaux

Liste des figures

Fig 1: Système global

Fig 2: Pompe péristaltique

Fig 3: Tuyau

Fig 4: Raccord tuyau en T

Fig 5: Capteur de température

Fig 6: Microprocesseur arduino

Fig 7 : Prototype

1. Introduction

Suite à la deuxième rencontre avec la cliente Diane nous avons été en mesure de concevoir des prototypes plus en phase avec les besoins de la cliente grâce aux rétroactions que nous avons eues lors de la rencontre 2. Pour arriver à cela, nous avons regroupé les différentes idées ayant été le plus appréciées par la cliente lors de cette rencontre et fait une analyse approfondie de ceci afin de produire des prototypes ainsi qu'un concept plus réaliste et en phase avec les besoins de notre cliente. Le présent document mettra donc en exergue le concept détaillé de notre produit, la nomenclature des matériaux associés à celui-ci et nous présenterons également les différents prototypes en lien avec notre concept détaillé.

2. Rétroaction de la cliente recueillie lors de la deuxième rencontre

Question posée	Reponse de la cliente	Observation et suivi
Voulez-vous que le tuyau de chlore soit relié au filtre à eau ou le tuyau de retour d'eau?	Je préfère que ce soit relié au tuyau de retour d'eau	On relie la pompe au tuyau de retour d'eau
A quelle distance se trouve la prise?	La prise se trouve à 20 pieds	On doit trouver un fil d'alimentation qui fait minimum 20 pieds
Vous aimez le concept sans fil?	Oui le concept sans fil est parfait pour moi	On va garder notre concept de base
Ajoutez-vous d'autres produits chimiques dans la piscine autre que le chlore liquide ?	Très rarement	L'ajout d'autres éléments autre que le chlore ne causera aucun souci au niveau du matériel utilisé pour la conception de notre prototype
Quel téléphone avez vous	Oui, un iPhone	Vérifier la compatibilité de l'application bluetooth

Tableau 1: Rétroaction du client

3. Concept détaillé mise-à-jour

a. Concept général

Pour le concept de général, le réservoir de chlore sera la bouteille de chlore que la cliente aura acheté ce qui fait qu'elle n'aurait pas besoin de le déverser ou tout autre mouvement. La bouteille sera reliée directement à la pompe à travers un tuyau. Une fois que la pompe est activée, elle va drainer le chlore liquide grâce au tuyau. La pompe va ensuite déverser le chlore dans le tuyau de retour d'eau du filtre à sable de la piscine et ainsi mélanger le chlore à l'eau. Les capteurs de chlore et de température seront dans l'eau et vont être reliés à un système arduino et seront connectés au téléphone de la cliente grâce à bluetooth afin de lui donner les informations.

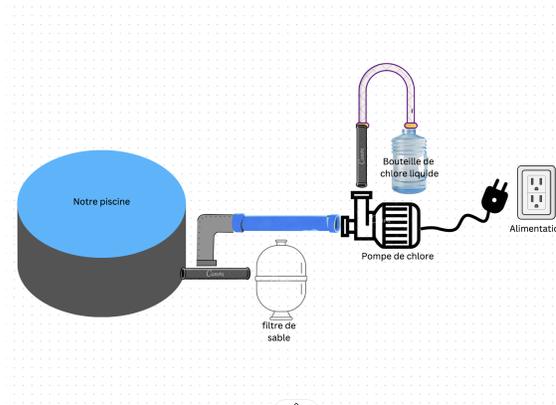


Fig 1: Système global

Pompe

Pour la pompe, nous allons utiliser une pompe péristaltique qui sera connectée à un circuit arduino que nous allons programmer grâce à un code afin de déverser le chlore automatiquement dans la piscine lorsque la quantité de chlore atteint un certain niveau. La pompe sera alimentée par une pile

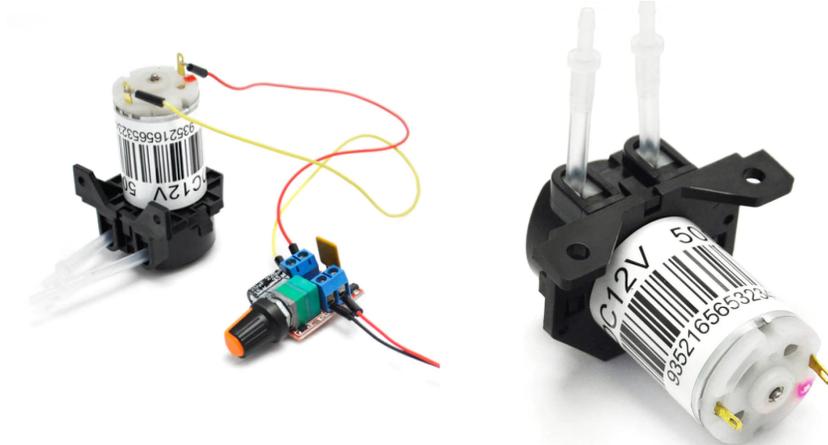


Fig2: Pompe péristaltique

Tuyau

Nous allons utiliser des tuyaux en silicone compatibles avec notre prototype. Le tuyau a un diamètre interne de 4 mm et une longueur de 3m. Il sera connecté aux tuyaux du filtre à travers un raccord en T que nous allons imprimer grâce à l'imprimante 3D



Fig3: Tuyau

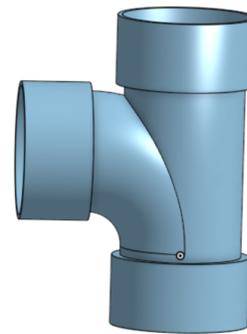


Fig4; Raccord de tuyau en T

Capteur de température et de pH

Nous allons utiliser des capteurs étanche qui seront relié à notre microprocesseur arduino qui sera connecté via bluetooth au téléphone de la cliente afin de lui donner les informations dont elle a besoin via une application mobile



Fig 5; Capteur de température étanche

Microcontrôleur

Le système entier sera contrôlé par un microprocesseur arduino

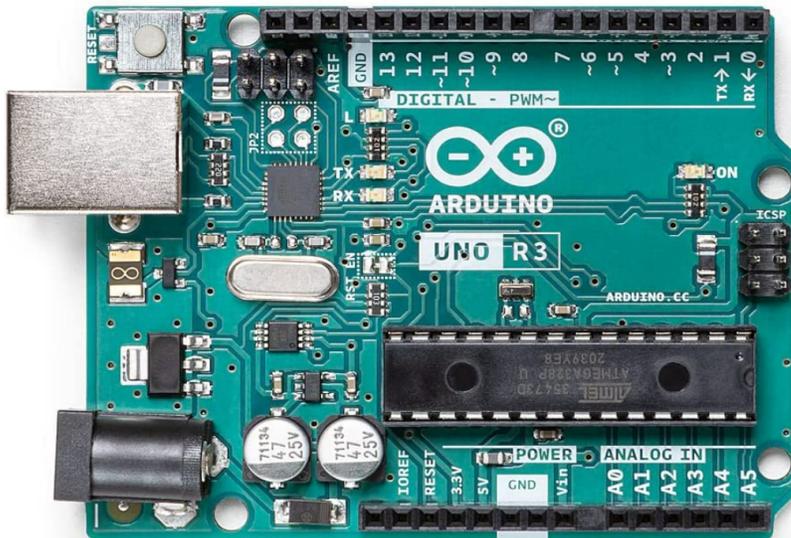


Fig 6; Microcontrôleur arduino

4. Nomenclature des matériaux et composantes

Item	Description	Quantite	Prix par unite	Prix total
Esp 32 node mcu (fournis)	Microcontrôleur	1	0\$	0\$
Tuyau	Tuyau en silicone transparent	1	13\$	13\$
Pompe de dosage péristaltique	Pompe avec connecteur pour arduino	1	17\$	17\$
Connecteur de tuyau	Imprimante 3D	1	0.30\$	0.30\$
Capteur de temperature	Gifkum DS18B20	1	19\$	19\$
Capteur de TDS	Capteur	1	19\$	19\$
Capteur de PH	Capteur	1	12\$	12\$
Relais	Relais circuit électrique	1	7.10	7.10
Raccord en T	Raccord de piscine	1	5	5
Autres matériaux	Matériaux fournis par le markerlab (resistor ,plaque de soudage, ..etc)	1 de chaque	0	0
Total avant taxes				73.4\$
Taxes				11.01\$
Total apres taxes				84.41\$

Tableau 2: Nomenclature des matériaux

5. Hypothèses de produit

Pompe: La pompe pour distribuer le chlore doit avoir une vitesse d'au moins 75 ml/min. Elle doit aussi être résistante à l'utilisation prolongée et facilement remplaçable en cas de bris. La connexion du tuyau de la pompe au tuyau de la piscine doit être facile à installer et à enlever si le boîtier des composantes doit être rangé l'hiver.

Capteur de concentration de chlore : le capteur permettrait de transmettre des informations tels que le taux de chlore dans la piscine au microcontrôleur qui lui en fonction de ces informations va ajuster la quantité de chlore dans la piscine en lançant le moteur automatiquement

Code de la distribution du chlore : Nous devrions pouvoir coder notre application et effectuer le test de celui-ci sur des sites au vue des connaissances en programmation que nous possédons dans notre équipe.

Application de controle du distributeur : Nous devrions pouvoir coder notre application et effectuer le test de celui-ci sur des sites comme MIT inventorr.

6. Présentation et documentation des prototypes

Pour notre prototype 1 nous avons fait la présentation 3d de notre système global à partir de onshape. Notre pompe sera à l'intérieur de la boîte noire qui va nous servir de support. La pompe sera connectée à la bouteille de chlore et grâce au raccord en T elle va être connectée au tuyau de retour d'eau du filtre.

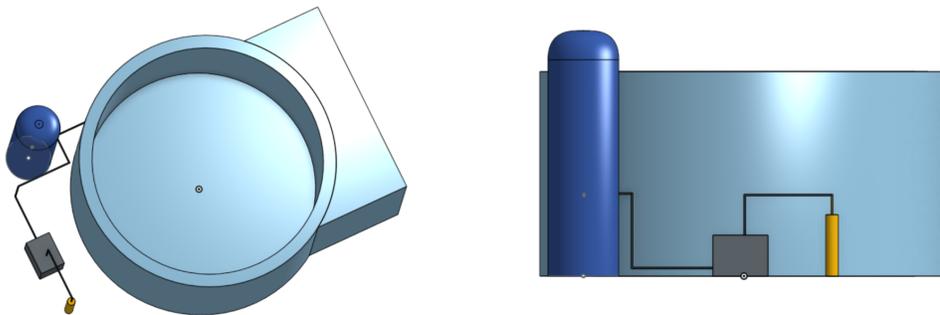


Fig 7: Prototype 1

Pour le prototype 2 nous avons fait une application sur MIT Inventor afin de recevoir les information et contrôler le distributeur de chlore à distance vue que celui ci sera relier à un micro controller ayant une connexion bluetooth.

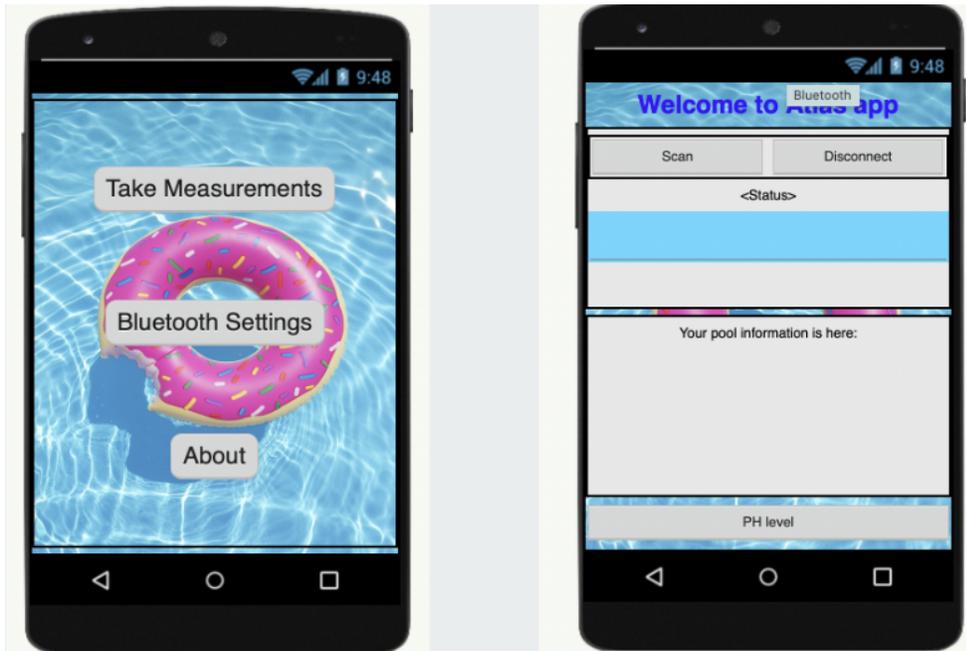


Fig 8: Prototype 2

Cette application facilitera grandement l'utilisation du distributeur pour la client en lui retirant des tâches physiques à effectuer comme prendre la température, le taux de chlore dans la piscine car ces informations lui seront accessibles directement sur son téléphone grâce au code que nous avons implémenté dans le micro-contrôleur :

```

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  pinMode(TdsSensorPin, INPUT);
  pinMode(LED, OUTPUT);

  // Create the BLE Device
  BLEDevice::init("ESP-12 UART Test"); // Give it a name

  // Create the BLE Server
  BLEServer *pServer = BLEDevice::createServer();
  pServer->setCallbacks(new MyServerCallbacks());

  // Create the BLE Service
  BLEService *pService = pServer->createService(SERVICE_UUID);

  // Create a BLE Characteristic
  pCharacteristicTx = pService->createCharacteristic(
    CHARACTERISTIC_UUID_TX,
    BLECharacteristic::PROPERTY_NOTIFY);
  pCharacteristicTx->addDescriptor(new BLE2902());

  BLECharacteristic *pCharacteristicRx = pService->createCharacteristic(
    CHARACTERISTIC_UUID_RX,
    BLECharacteristic::PROPERTY_WRITE);
  pCharacteristicRx->setCallbacks(new MyCallbacks());

  // Start the service
  pService->start();

  // Start advertising
  pServer->getAdvertising()->start();
  Serial.println("Waiting a client connection to notify...");
}

void loop() {
  String readString="";
  bool isCodingFun = true;
  txValue = analogRead(readPin);

  niveau_chlore = analogRead(15);
  idealTds= 180;
  if (niveau_chlore < 1020) { digitalWrite(13, LOW); } // éteint la LED
  else { digitalWrite(13, HIGH); }
  if (niveau_chlore < 820) { digitalWrite(12, LOW); } // éteint la LED
  else { digitalWrite(12, HIGH); }
  if (niveau_chlore < 620) { digitalWrite(11, LOW); } // éteint la LED
  else { digitalWrite(11, HIGH); }

  static unsigned long analogSampleTimepoint = millis();
  if (millis()-analogSampleTimepoint > 400){ //every 400 milliseconds, read the analog value from the ADC
    analogSampleTimepoint = millis();
    analogBuffer[analogBufferIndex] = analogRead(TdsSensorPin); //read the analog value and store into the buffer
    analogBufferIndex++;
    if (analogBufferIndex == SCOUNT){
      analogBufferIndex = 0;
    }
  }
  if (rxValue.find("GetPInfo") != std::string::npos) {
    //Cast string to std::string du to the function setValue()
    String stringOne = String(niveau_chlore, DEC);
    std::string stringOne_c_str(0), stringOne_length(0);
    pCharacteristicRx->setValue(stringOne_c_str); // Sending message provided by the controller
    pCharacteristicTx->notify(); // Send the value to the app
    isCodingFun = false;
    rxValue="";
  }
}

```

Fig 9: code Esp 32

Pour le prototype 3 nous avons conçu circuit sur tinkercad afin de simuler le fonctionnement de notre prototype avec la pompe connecté au microcontrôleur

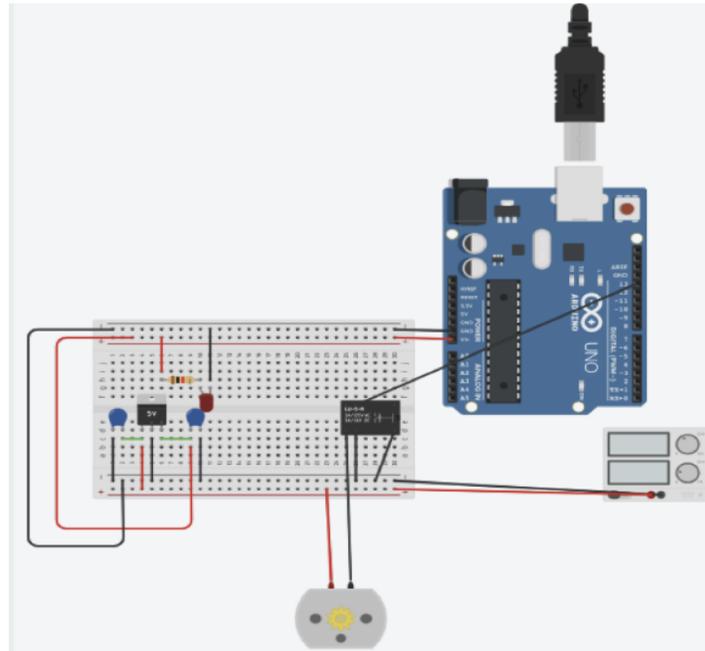


Fig 10: prototype 3

Avec ces prototypes on s'assure de respecter nos spécifications cible pour notre produit final. Le poids sera inférieur à 5kg vu que notre prototype n'aura aucun réservoir et sera directement connecté au bidon de chlore de la cliente. L'utilisation du bluetooth permet à la client de contrôler le distributeur a distance nous permettant d'atteindre la spécification cible en lien avec la maniabilité du produit car l'Application est simple d'utilisation et elle est compatible avec des appareils androïdes et IOS. La simulation tinkercad nous à permis de valider la faisabilité de notre prototype final vu que notre simulation tinkercad fonctionne parfaitement. L'étude que nous avons mené afin de valider le coût de production s'est avéré aussi très car nous somme en mesure de respecter le budget de 100 dollars pour notre produit final comme vous pouvez le voir dans l'image suivante :

N°	Composante	Prix unitaire (\$)	Quantité	Prix total (\$)	Lien
1	Pompe péristaltique	17.88	1	17.88	https://www.amazon.ca/p%C3%A9ristaltique-connecteur-Arduino-Aquarium-Analyse/dp/B01IUVHB8E/ref=sr_1_1_sspa?key
2	Tuyau	13.88	1	13.88	https://www.amazon.ca/-/fr/Gikfun-silicone-diam%C3%A8tre-int%C3%A9rieur-ext%C3%A9rieur/dp/B08H1ZD5VZ/ref=pd_d
3	Capteur de tempéra	11.39	1	11.39	https://www.amazon.ca/-/fr/Cylewet-DS18B20-Capteur-temp%C3%A9rature-thermique-num%C3%A9rique/dp/B07DDHJYX1
4	Circuit Nodemcu	0	1	0	Makerlab
5	Relais	7.09	1	7.09	https://www.digikey.ca/en/products/detail/te-connectivity-potter-brumfield-relays/5-1462037-3/2398961
6	Régulateur	0.69	3	2.07	https://www.digikey.ca/en/products/detail/stmicroelectronics/L7805CV/585964
7	Power supply	0	1	0	Makerlab
8	Plaque branchemen	0	1	0	Makerlab
9	Resistor	0	1	0	Makerlab
10	LED	0	1	0	Makerlab
11	Fil de branchement	0	1	0	Makerlab
12	Raccord en T	4.99	1	4.99	https://www.poolsuppliescanada.ca/1.5-inch-tee-slip-x-slip-x-slip.html
13	Capteur TDS	18,99	1	18.99	https://www.amazon.ca/-/fr/CQRobot-Ocean-lenseignement-scientifique-laboratoire/dp/B08KXRHK7H/ref=sr_1_8?keyword
14	Capteur de pH	11,99	1	11.99	https://www.amazon.ca/-/fr/Testeur-num%C3%A9rique-excellent-laquarium-pr%C3%A9cision/dp/B0814FLQYQ/ref=d_pd_v
Total				88.28	

Fig 10: Résumé des dépenses

Conclusion

En conclusion, l'étape du prototypage nous a permis d'avancer un peu plus dans la réalisation de notre prototype. L'analyse effectuée lors de cette étape nous a permis d'avoir une vue d'ensemble des tests à effectuer sur nos prototypes. De plus la rétroaction de la cliente nous a guidés afin de corriger les points faibles de notre prototype final. Pour les prochaines semaines, l'équipe travaillera sur des améliorations du prototype 1 afin de satisfaire les consignes recueillies auprès de la cliente lors de la précédente rencontre et ainsi avancer vers la prochaine étape qui est le prototype 2.

References

Item	Reference
Arduino(relais)	https://www.amazon.ca/-/fr/A000066-Arduino-UNO-R3/dp/B008GRTSV6/ref=asc_df_B008GRTSV6/?tag=cafrdeshadgo-20&linkCode=df0&hvadid=459545961991&hvpos=&hvnetw=g&hvrnd=8728055287029726657&hvpone=&hvptwo=&hvqmt=&hvdev=c&hvdvcm dl=&hvlocint=&hvlocphy=9000634&hvtargid=pla-457497319401&psc=1

Tuyau	https://www.amazon.ca/-/fr/Gikfun-silicone-diam%C3%A8tre-int%C3%A9rieur-ext%C3%A9rieur/dp/B08H1ZD5VZ/ref=pd_day0fbt_img_scl_1/131-5969560-5032709?pd_rd_w=TNIF6&content-id=amzn1.sym.e75e323b-7c97-47b7-9cf5-7363cb1f4533&pf_rd_p=e75e323b-7c97-47b7-9cf5-7363cb1f4533&pf_rd_r=A7EKDKYD6MZ6TEY94V05&pd_rd_wg=zjgxc&pd_rd_r=c0afa579-fe29-4b6b-879a-bfc096e333ba&pd_rd_i=B08H1ZD5VZ&psc=1
Pompe de dosage péristaltique	https://www.amazon.ca/p%C3%A9ristaltique-connecteur-Arduino-Aquarium-Analyse/dp/B01IUVHB8E/ref=sr_1_1_sspa?keywords=péristaltic+pump&qid=1665958588&qu=eyJxc2MiOi11LjY2IiwicXNhIjojNS4yMSIsInFzeCI6IjQuODgifQ%3D%3D&sr=8-1-spons&psc=1
Capteur de temperature	https://www.amazon.ca/-/fr/Cylewet-DS18B20-Capteur-temp%C3%A9rature-thermique-num%C3%A9rique/dp/B07DDHJYXT/ref=d_p_d_sbs_scl_3_2/131-5969560-5032709?pd_rd_w=gFU8v&content-id=amzn1.sym.cd949bb3-28b2-48f4-9c3b-7259e3470a97&pf_rd_p=cd949bb3-28b2-48f4-9c3b-7259e3470a97&pf_rd_r=01Z49KOD6M5XRMRPVBSY&pd_rd_wg=IjNiE&pd_rd_r=bd592f3e-5051-44ab-898b-9f7ded846978&pd_rd_i=B07DDHJYXT&psc=1

Instantané Wrike

<https://www.wrike.com/frontend/ganttchart/index.html?snapshotId=rI3JRh64RUf1DEhJacHX0XGqA8NDPMLn%7CIE2DSNZVHA2DELSTGIYA>