

## SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	1
INTRODUCTION.....	2
<i>I. HISTORIQUE ET EVOLUTION DU DISTRIBUTEUR</i>	
<i>AUTOMATIQUE</i> .....	3
<i>a) HISTORIQUE</i> .....	3
<i>b) Evolution</i> .....	6
<i>II. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT</i> .....	9
<i>III. PROCESSUS DE REALISATION DU DISTRIBUTEUR</i> .....	10
❖ Présentation du projet.....	10
❖ Matériel utilisé.....	10
❖ Fonctionnement du distributeur .....	15
❖ Enjeu et obstacles .....	16
❖ Illustrations .....	17
CONCLUSION .....	18

## INTRODUCTION

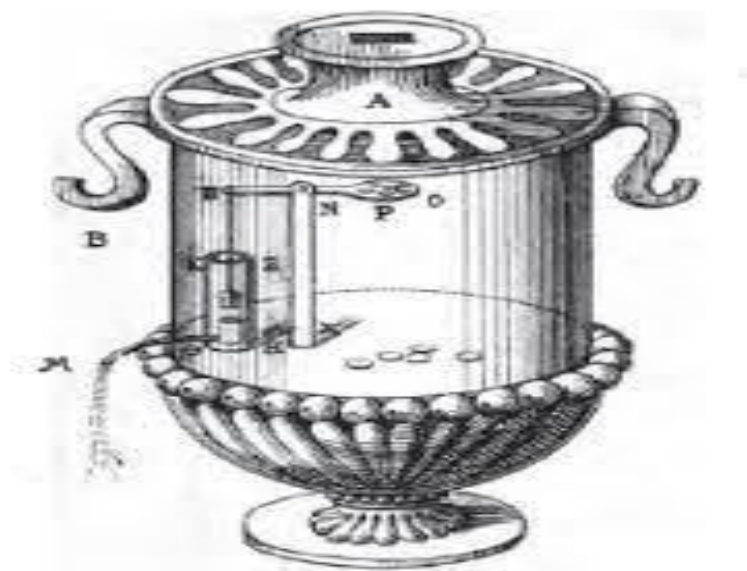
Un distributeur automatique, ou machine distributrice , est une machine qui permet d'obtenir des biens, sans intervention humaine (en libre-service), grâce aux techniques d'automatique. Les machines les plus courantes sont : les distributeurs de boissons chaudes , les distributeurs de snacks ...Les banques ont aussi développé des automates permettant de retirer de l'argent avec une carte bancaire, le distributeur automatique de billets. Dans le cadre de notre étude nous allons nous appesantir sur un distributeur de bonbons afin d'en mieux saisir l'utilité.

# **I. HISTORIQUE ET EVOLUTION DU DISTRIBUTEUR AUTOMATIQUE**

## **a) HISTORIQUE**

La plus ancienne référence connue à un distributeur automatique se trouverait dans les réalisations d'Héron d'Alexandrie, un ingénieur et mathématicien grec de l'Égypte romaine du Ier siècle apr. J.-C. Ainsi, un des automatismes qu'il a conçus acceptait une pièce de monnaie et distribuait ensuite de l'eau sacrée. Lorsque la pièce était déposée, elle tombait sur un plateau relié à un levier. Le levier ouvrait une valve qui laissait s'écouler un peu d'eau. Le plateau continuait à s'incliner sous le poids de la pièce jusqu'à ce qu'elle tombe, auquel cas un contrepoids relevait le levier et fermait la valve.

**Distributeur  
automatique  
D'Heron d'Alexandrie**



Au début du XVIIème siècle, les Britanniques fabriquent des machines automatisées pouvant distribuer des doses de tabac à fumer dans les auberges et les tavernes en échange d'une pièce. Vers 1820, ce sont les distributeurs de livres qui apparaissent grâce à des libraires, comme Richard Carlile, qui souhaitent commercialiser et rendre la littérature accessible au plus grand nombre. Des distributeurs de timbres dont le premier a été inventé par Siméon Denham, de mouchoirs, de cigarettes et de confiseries dont le premier a été imaginé par l'inventeur d'origine allemande Carl Ade fleuriront par la suite.

La première société de distributeurs automatiques de confiseries nommées « Sweet Meat Automatic Delivery by » est lancée en Angleterre en 1887, immédiatement suivie par d'autres distributeurs de chocolats et de confiseries qui se développent dans toute l'Europe, notamment en France dans les gares les plus côtoyées. Puis des distributeurs de vins, de bière, de boissons chaudes et fraîches sont présentés et installés en France durant l'Exposition Universelle de 1891. Un an plus tard, les distributeurs automatiques de tickets viennent renforcer les guichets dans les gares à Manchester, en Angleterre, les distributeurs d'Eau de Cologne deviennent des leviers de publicité devant les magasins en France et les distributeurs de Mais c'est au XXème siècle que l'industrie de la distribution automatique connaît un essor important grâce à des innovations comme l'électricité, qui permet de mettre les distributeurs à la pointe de la technologie, et à des mutations dans les comportements et les

habitudes de consommation devant répondre aux attentes et aux exigences de clients, réclamant la possibilité d'acheter ce dont ils ont besoin quand ils le veulent et où qu'ils soient. En 1906, aux États-Unis, apparaît le premier distributeur automatique d'une dizaine de boissons gazeuses puis des distributeurs automatiques modernes de cigarettes et de tabac se développent à partir de 1925 à Saint Louis, Los Angeles, ou encore Detroit en Amérique du Nord. Ces distributeurs se transforment et se perfectionnent dans la distribution, notamment de boissons gazéifiées ou non qui se servaient dans un gobelet.



## b) Evolution

Sur le plan purement technique les machines distributives utilisent aujourd'hui :

- ✓ Les monnayeurs : qui permettent la détection et l'identification des pièces de monnaie et/ou des billets de banque.



- ✓ Les lecteurs de carte , de clés cashless, de puce sans contact (RFID) ou de porte-monnaie électronique.



- ✓ La mise à disposition des produits, avec des mécaniques en spires par exemple. Elles sont aujourd'hui également renforcées par des solutions d'ascenseur qui viennent collecter le produit libéré par les spires et le restituer en douceur au consommateur.



De plus elles proposent maintenant des équipements innovants qui vous facilitent la vie. Les utilisateurs peuvent désormais payer par Smartphone via des applications comme Apple-Pay ou par CB. Les appareils automatiques sont également équipés d'une télémétrie qui permet de détecter les moindres opérations effectuées sur la machine. C'est un moyen de garantir aux acheteurs une meilleure sécurité et de les avertir en temps réel des éventuelles pannes.

Rien n'est mis de côté pour offrir le meilleur confort au client. On constate que les gestionnaires veillent à positionner ces dispositifs dans des lieux agréables et conviviaux. Ces mécanismes disposent

d'une facilité d'utilisation associée à une performance technologique qui explique le succès de ces appareils. Aux États unis, la tendance est aux dernières avancées technologiques.

La « 2BU » développée par *Compass*, présente déjà un écran LCD qui fournit des informations détaillées sur les caractéristiques de tous les produits de la machine. Les concepteurs d'automates n'ont pas fini de nous étonner avec notamment les appareils fabriqués sur-mesure.

Et toujours soucieux de sa clientèle il se remet entièrement en question et décide alors de s'adapter aux nouvelles attentes de celle-ci, à savoir manger sainement, à moindre coût mais en se préoccupant de l'écologie et du développement durable.





## II. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Les boutons sur lesquels le client doit appuyer sont connectés à un système dans lequel le client est enregistré les informations de chaque référence. Lorsque vous appuyez dessus, la machine est activée et affiche le montant d'argent à déposer sur l'écran correspondant. Grâce à un système qui détecte si l'argent est réel ou non(**monnayeur**). Dans le premier cas, le processus continue son cours grâce à capteurs de lumière internes, électroaimants et éléments optiques. La machine analyse le montant de la facture et a la capacité de connaître le type de pièce insérée. Grâce à la programmation, vous avez la possibilité de rendre la monnaie automatiquement.

Si vous essayez de payer avec de la fausse monnaie ou de la mauvaise monnaie, la machine détectera que ses caractéristiques ne sont pas correctes et restituera l'argent au client. Une fois la commande payée, le processus de distribution commence. Le moteur fixé aux spirales métalliques il démarre pour que l'article avance. Avant de tomber dans le plateau inférieur, il passe par un scanner latéral qui l'identifie, stoppant ainsi la rotation de la spirale. Si le scanner ne détecte pas que l'objet est tombé, la spirale continuera à tourner jusqu'à ce que la suivante le fasse



### **III. PROCESSUS DE REALISATION DU DISTRIBUTEUR**

#### **❖ Présentation du projet**

Notre projet porte sur la fabrication d'un distributeur automatique de bonbons. Lorsque l'on approche sa main à une certaine distance du distributeur grâce à des capteurs celle-ci est repérée le signal est alors donné au distributeur de laisser tomber dans votre main une poignée de bonbons.

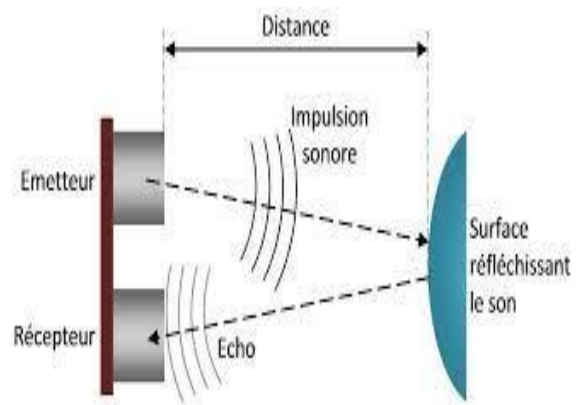
#### **❖ Matériel utilisé**

Pour la réalisation de notre distributeur de friandise nous avons utilisés :

- **Le microcontrôleur Arduino UNO :** la carte Arduino comme annoncé est un microcontrôleur dont le langage de programmation est le C ++. La carte Arduino utilise un convertisseur analogique/numérique (convertisseur CAN) pour permettre la lecture du signal par le microcontrôleur. Un signal sera converti sur 10 bits. La valeur pourra être lue sur une échelle 1024 points.



- **Capteur ultrason HC-SR04** : Le capteur à ultrasons utilise un émetteur ultrason qui envoie un son inaudible à l'oreille humaine. Lorsqu'un objet est détecté, le son « rebondit » sur l'objet, le récepteur reçoit le signal sonore dans un temps donné et le capteur détermine la distance. Les caractéristiques techniques de ce capteur sont les suivantes :  
Fréquence d'émission : 40 Hz. Mesure de distance : entre 3 centimètres et 3 mètres. Durée des impulsions : 250 microsecondes.



- **Moteur pas à pas et son driver :** Le moteur pas à pas est un moteur à courant continu sans balais dans lequel la rotation est divisée en un certain nombre de pas qui résultent de la structure du moteur. Généralement, une rotation d'arbre complète de  $360^\circ$  est divisée en 200 pas, ce qui signifie qu'un seul pas d'arbre est effectué tous les  $1,8^\circ$ .



- **LED (diode électroluminescente) :** Une lampe LED produit de la lumière en faisant passer le courant électrique à travers un matériau semi-conducteur, la diode, qui émet ensuite la lumière grâce au principe de l'électroluminescence. Cela signifie que la diode émet de la lumière lorsqu'elle est alimentée.

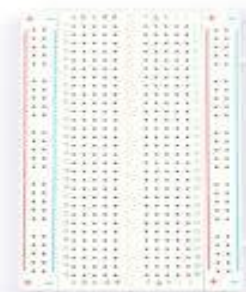


- **Buzzer passif KY- 006** : ce buzzer passif est un capteur piézoélectrique qui peut produire des sons dans un intervalle de 1.5Hz à 2.5 Hz dépendant de la fréquence d'entrée, bien via retards ou bien via modulation de largeur d'impulsion (PWM).



➤ **Breadboard ou plaque de branchement :**

Techniquement, une breadboard est une plaque pleine de trous reliés entre eux selon un schéma bien spécifique et commun à toutes les plaques que voici : Les trous qui appartiennent à une même ligne, peu importe sa couleur, sont reliés électriquement.



- **Transformateur électrique :** le transformateur 220V-12V est un appareil électrique qui convertit un courant alternatif de 220 V en un courant alternatif ou continu de 12 V.



- **Fils de connexion.**

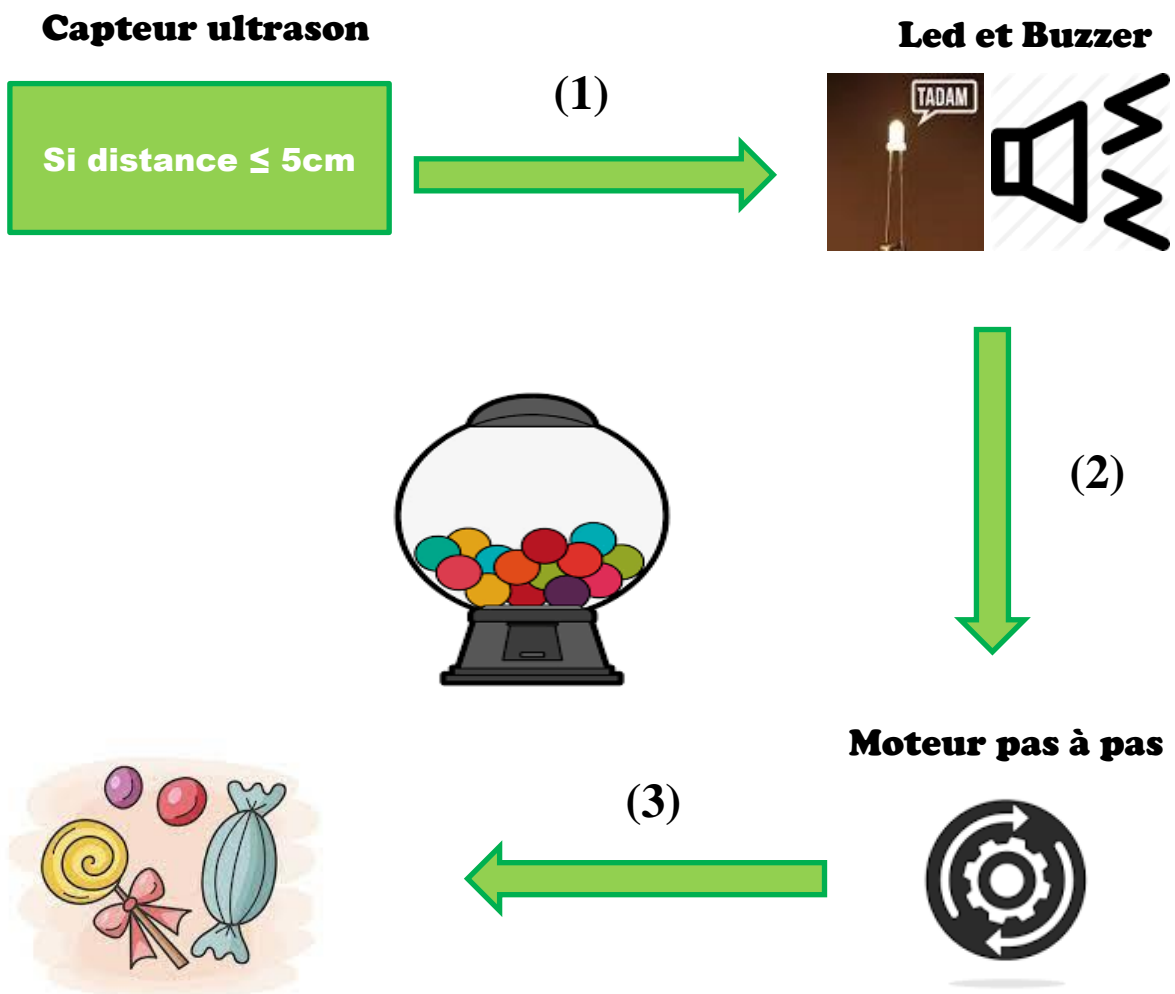


- **Structure en carton recyclé.**



## ❖ Fonctionnement du distributeur

Le fonctionnement de notre distributeur est assez simple : lorsque l'on approche sa main ou tout autre objet à moins de 5cm du capteur ultrason l'on reçoit signal sonore du buzzer et lumineux des leds (1) qui est un moyen pour le distributeur de nous dire que notre requête a bien été prise en compte, par la suite le moteur pas à pas entraine des palmes (2) qui libère alors l'orifice de sortie des bonbons qui tombent alors dans votre main (3).



## ❖ Enjeu et obstacles

Les enjeux de la réalisation de notre distributeur se situent dans le fait que notre projet possède aussi bien une dimension physique que logicielle.

Sur le plan matériel il fallait s'assurer du montage d'une structure adéquate permettant une distribution fluide des bonbons. Pour résoudre ce problème nous avons opté pour un système d'entonnoir qui a pour but de canaliser la chute des bonbons. De plus la version actuellement présentée de notre distributeur est alimentée au courant secteur mais à l'avenir celle-ci sera remplacée par une batterie qui dans la mesure du possible sera rechargée à l'énergie solaire.

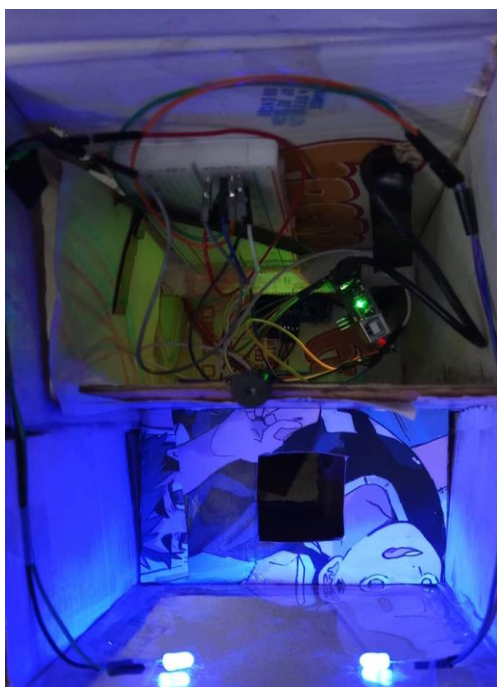
Sur le plan logiciel il s'agissait d'appréhender le fonctionnement de carte ARDUINO UNO ainsi que la programmation des composants tels que le moteur pas à pas et le capteur ultrason.



### **Système d'entonnoir**



## ❖ Illustrations



## CONCLUSION

Parvenue au terme de cet incroyable projet il ressort pour chacun d'entre nous que ce fut une expérience riche en apprentissage qui nous permis d'avoir les prémices de ce que c'est la vie d'*ingénieur de conception*. De plus nous pouvons affirmer grâce à l'étude et la conception de notre distributeur automatique que celui-ci est à travers son histoire et son évolution dans le temps est un miroir de choix qui nous permet d'observer les avancées technologiques qu'a connu l'humanité.