

Bibliographie : Projet Fontaine stroboscopique

Réalisé par Bezes Bastien et Canel Julien



Sommaire

Introduction du projet.....	p2
1. Explication des différents concepts.....	p3
1.1 Effet stroboscopique.....	p3
1.2 Fréquence des LEDs.....	p5
2. Fontaine Stroboscopique.....	p6
1.1 Design.....	p6
1.2 Matériels.....	p9
1.3 Bluetooth.....	p12
3. Planning du Projet.....	p13
4. Références.....	p14

Introduction

La fontaine stroboscopique est un objet aussi fascinant par sa capacité à hypnotiser que par sa simplicité de fonctionnement, il s'agit uniquement d'un effet stroboscopique comme on peut en voir tous les jours.

C'est un objet avant tout esthétique doté d'un aspect scientifique très intéressant. L'effet stroboscopique de la fontaine relève de l'illusion d'optique, en manipulant habilement la fréquence de l'écoulement des gouttes et des flash lumineux cette fontaine peut stopper le temps.

Le design épuré et futuriste de la fontaine correspond à la tendance actuelle, ce qui lui confère un succès grandissant.

Équipé d'un système de contrôle à distance Bluetooth offrant la possibilité de modifier la fréquence stroboscopique ainsi que la couleur de l'éclairage pour créer des effets captivants, cette fontaine possède une facilité d'utilisation déconcertante pour un effet garanti.



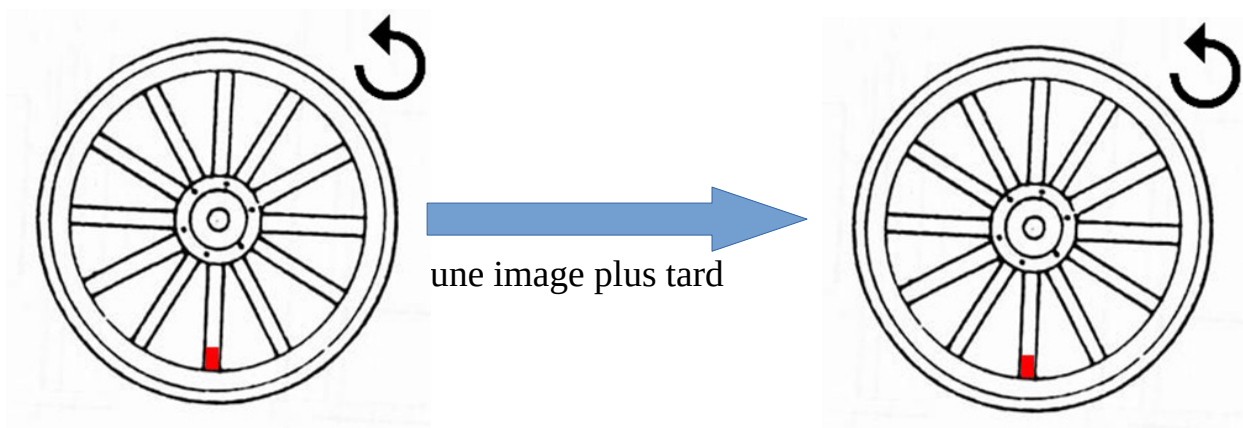
Fontaine Stroboscopique

Effet stroboscopique

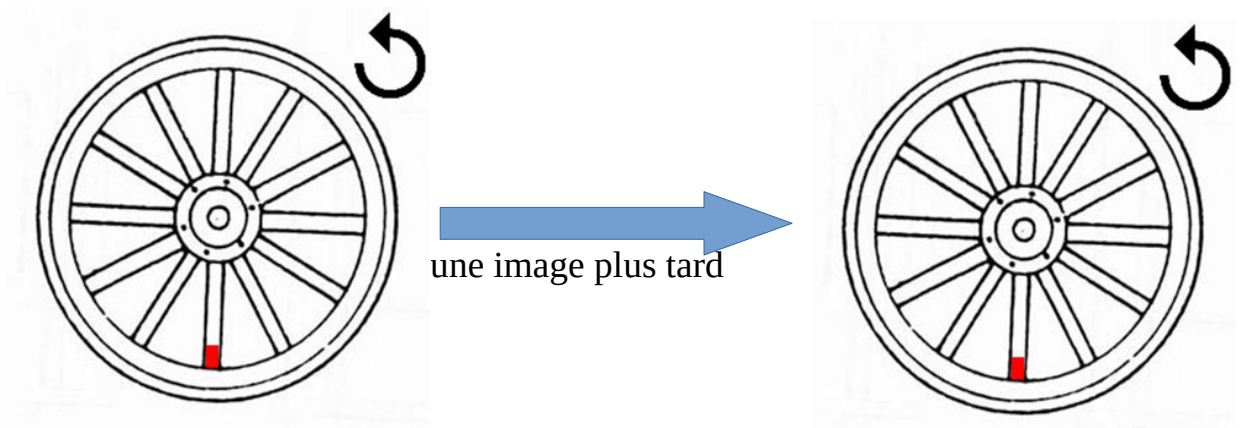
explication: l'effet stroboscopique est une illusion d'optique, on l'observe principalement lorsqu'on filme un objet en rotation avec une camera.

En effet les cameras fonctionne à une certaine fréquence contrairement à notre œil qui possède une persistance rétinienne, donc si on film un objet qui fait des vas et viens à la même fréquence que la camera celui ci nous paraîtra figé.

Par exemple si on filme une roue sur laquelle on place un repère le temps d'une image on observera ceci:



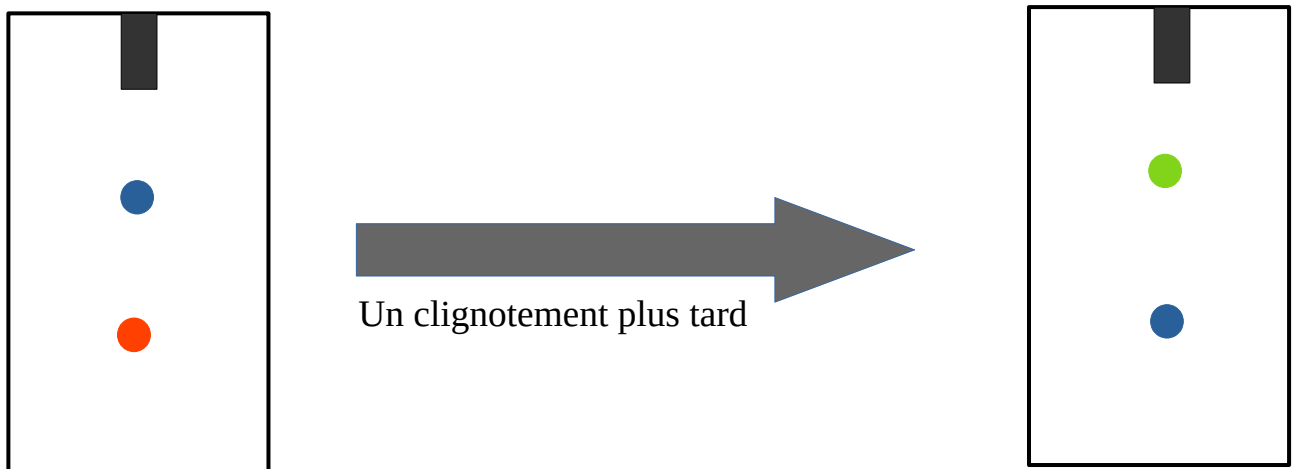
Mais si la roue tourne à la même fréquence que la camera, alors on aura l'impression que la roue est figé :



source : https://www.sciencesetavenir.fr/fondamental/question-de-la-semaine-pourquoi-les-roues-ou-helices-semblent-parfois-tourner-a-l-envers_124977

C'est le même principe qu'utilise la fontaine stroboscopique, sauf qu'ici on ne filme pas mais on trompe l'œil grâce à des LED clignotante à la même fréquence que l'écoulement des gouttes, de ce fait lorsque la LED est allumée on voit la goutte et la persistance rétinienne est forte, lorsque la LED est éteinte la goutte continue de tomber mais notre persistance rétinienne est faible.

Ici on fait couler les gouttes à une certaine fréquence et les LED clignotent à la même fréquence, le temps d'un clignotement la goutte bleue a passé à la position de la goutte rouge sans que l'on ne voit sa trajectoire de ce fait on aperçoit les gouttes figées.



Remarque:

Il est aussi possible de mettre une fréquence faiblement supérieure à celle de l'écoulement des gouttes de ce fait on aura l'impression que les gouttes remontent.

Source : https://www.youtube.com/watch?v=9UJUym4KUpI&t=1s&ab_channel=DrNozman

Fréquence des LEDs

explication

La lumière stroboscopique peut s'obtenir par un stroboscope à lampe flash xénon ou à l'aide de LEDs (notre choix dans ce projet).

Deux paramètres auxquels il faudra faire attention :

- la fréquence des flashes (à adapter à la vitesse des chutes des gouttes)
- la durée d'éclairement du flash

La durée d'éclairement est critique, car c'est elle qui fixera la stabilité visuelle des gouttes. La marge de réglage pour la durée de l'impulsion lumineuse se situe dans la fourchette 0,5 à 3,5 ms. Des essais donnent les résultats suivants :

- 3,25 ms : goutte floue
- moins de 1,8 ms : idéal
- 0,7 ms et moins : illumination trop faible

C'est un compromis à trouver entre la durée d'impulsion la plus courte pour que la goutte ne soit pas floue (persistance rétinienne) et cependant une durée suffisante pour éclairer la goutte et la rendre visible à l'oeil.

Mais pour les mêmes raisons que la pompe, le secteur en présence d'eau est à proscrire. Donc nous allons nous rabattre sur une version bricolée à base de LEDs haute luminosité.

Plusieurs versions vont être développées, débouchant sur des effets un peu différents :

- version asynchrone : effet de gouttes mouvantes ou presque fixes.
- version synchrone : gouttes fixes.

Source : <http://pafgadget.free.fr/bidouillages/fontaine.htm>

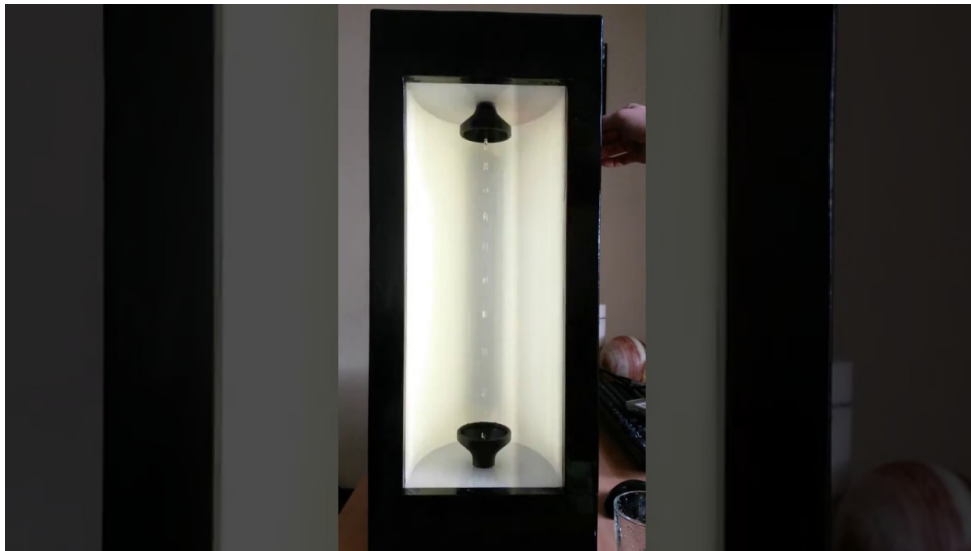
Fontaine Stroboscopiques

Il s'agit d'un objet à but décoratif, donc le design est primordial .

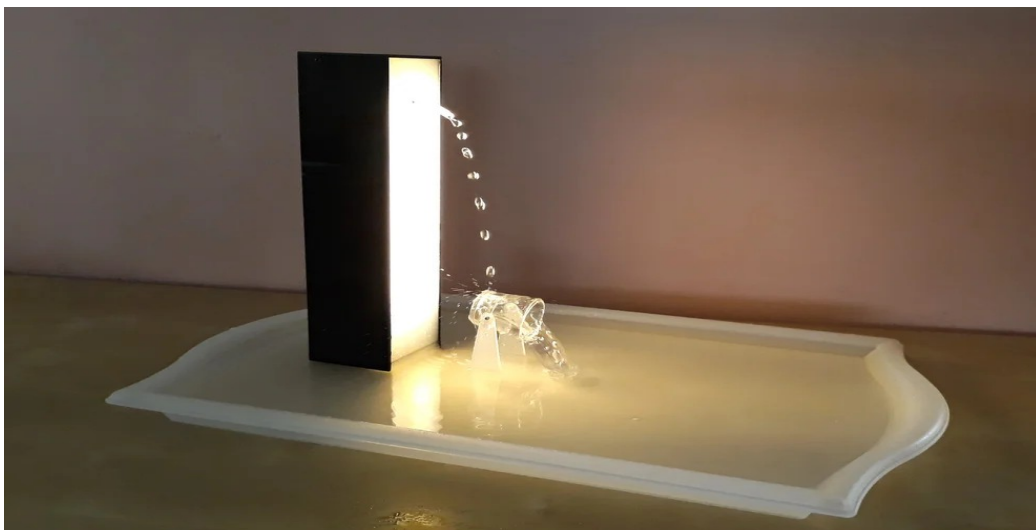
Design

La fontaine stroboscopique est un objet à but décoratif, donc le design est primordial. C'est pour cela qu'on y a beaucoup réfléchi dessus.

Dans un premier temps, on voulait une fontaine plutôt simple rectangulaire assez sombre pour que les LEDs soient bien visible. Cependant cela nous semblait trop basique pour un objet à but décoratif. On a finalement opté pour faire de ce modèle un essai afin de chercher un design plus recherché pour notre fontaine final.



En effectuant quelques recherches, on est tombé sur une fontaine peu commune avec le jet des gouttes sur les côtés. Cependant le résultat avec les LEDs est moins bon notamment quand on veut les faire remonter. C'est là que l'on a compris que les gouttes doivent être rectiligne.

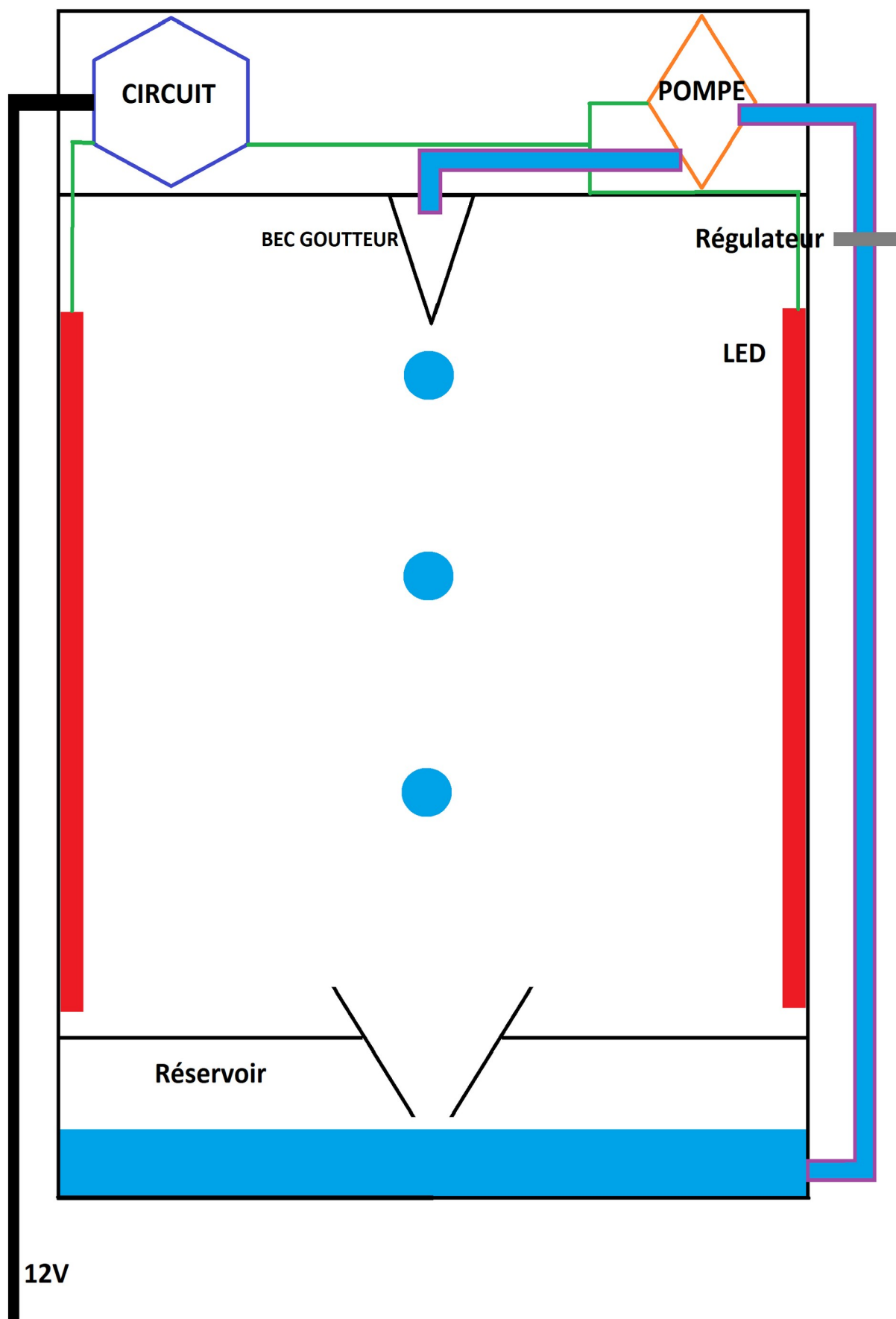


Après plusieurs recherches, on a enfin trouvé un design original et qui respectait nos conditions.

Seulement cela rajoute des difficultés supplémentaires car cela requiers l'utilisation de l'imprimante 3D



Schéma de la Fontaine



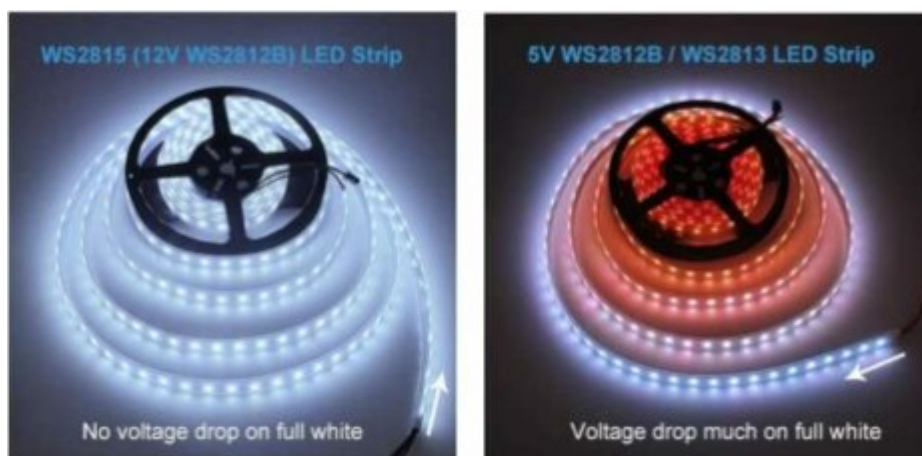
Matériels

Liste du matériel nécessaire :

- LED (RGB) environ 20/30 cm par côté

<https://www.ebay.fr/itm/ws2812b-ws2813-ws2815-DEL-Led-bande-lumineuse-adressable-individuellement-bande/293793493089?hash=item446774f061:g:3woAAOSw7X9fj-3x>

- LED WS2815 pour pouvoir les contrôler informatiquement
- On prend 12V pour avoir une luminosité importante car l'éclairage est très court.
- 60leds/m, idem pour la luminosité.
- LED étanche IP65 car possibilité d'éclaboussure dans la fontaine.
- 1m cela permet de faire 4 bande de 25cm pas besoin de plus.
- RGB noir car l'intérieur de la fontaine sera noir.



LED 12V pour avoir une luminosité suffisante + étanche par précaution.

Documentation des LEDs

<https://www.sdiplight.com/what-is-ws2815-and-how-to-use-ws2815-led/>

<http://www.normandleed.com/upload/201808/WS2815%20LED%20Datasheet.pdf>

- Réducteur: Plaque + vis pour réduire le débit de la pompe (possédé)



- Alimentation 12V pour la pompe et les LEDs



- Pompe (12V) Rotative pour avoir un débit continu et non saccadé



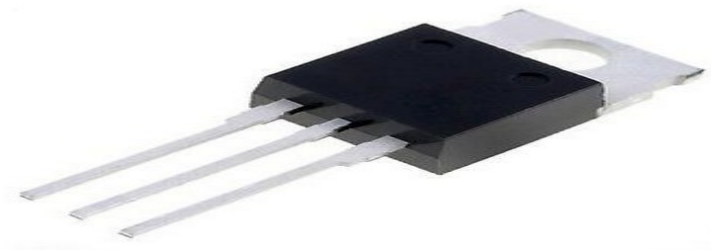
- Entonnoir (imprimante 3D)



- Transistor 12V pour le contrôle des LEDs (2 liens)(peut être pas indispensable)

<https://www.ebay.fr/itm/1609-1-a-10pcs-IRF520PBF-Transistor-N-MOSFET-100V-6-5A-60W-TO220AB/142853914978?hash=item2142c1c162:g:RfAAAOSwg4tbl5Pz>

<https://www.ebay.fr/itm/5-PCS-NEW-IRF2807PBF-IRF2807-MOSFET-N-CH-75V-82A-TO-220/173570692975?hash=item28699e976f:g:FNUAAOSww6ZbtbYQ>



comment on a choisit le transistor

source : <https://forum.arduino.cc/index.php?topic=302639.0>

- Réservoir (imprimante 3D)

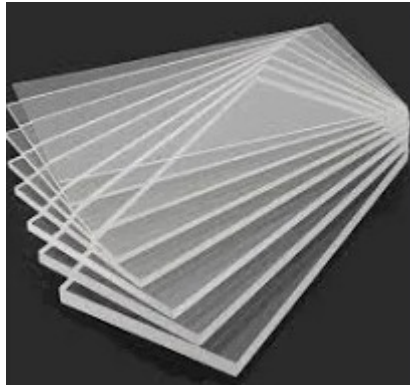


- Bec gouteur réglable (possédé personnellement)

<https://www.ebay.fr/itm/25-Ensembles-Plastique-Misting-Bec-Reglable-Goutteur-Emetteur-Irrigation-Kit/164463861647?hash=item264acf5f8f:g:sYAAAOSwJhJfirLL>



-Boite sera faite plexiglas ou imprimé en 3D.



- Potentiomètre pour régler la tension de la pompe



Systeme Bluetooth

Le système Bluetooth dans notre projet sera primordial nous allons créer une application pour modifier les effets stroboscopiques de la fontaine facilement via notre téléphone sans utiliser l'ordinateur.

De plus, le système Bluetooth via l'application nous permettra de réaliser des Pre-sets (préréglage) afin que l'utilisateur puisse choisir facilement différents effets (dédoublage des gouttes, ralentir le temps, stopper l'écoulement, faire remonter les gouttes... etc).

Cependant l'utilisateur aura aussi la possibilité de modifier les couleurs et la fréquence des LEDs sans limite, il pourra alors créer ses propres effets.

Attention ce n'est pas une priorité :

(Si possible créer sur l'application un système de création et de sauvegarde de Pre-sets par l'utilisateur).



Planning

Attention planning sujet à modification notamment a cause du confinement

Priorité Haute

- faire un système d'écoulement de gouttes avec une fréquence stable
- faire un prototype de la fontaine stroboscopique en attendant la fontaine finale réalisé avec l'imprimante 3D.
- le système pompe + réservoir + goutteur

Priorité Moyenne

- système Arduino pour les LEDs
- installation des LEDs sur le prototype de la fontaine
- modélisation de la fontaine en 3D
- réalisation du programme de l'effet stroboscopique de base

Priorité Basse

- impression + assemblage de la fontaine final
- bouton pour allumer la fontaine
- amélioration du programme pour avoir des effets stroboscopique en RGB

Priorité très basse

- système Bluetooth
- création des Pré-sets pour une utilisation plus simple
- développement de l'application
- peaufinage du design final

Références

contrôles LED

https://www.youtube.com/watch?v=fmQl6-O2IKk&ab_channel=Baptystes

https://www.youtube.com/watch?v=Shly4dlspPY&ab_channel=DIYUSTHAD

https://www.youtube.com/watch?v=sVyi7yWuXs&ab_channel=GadgetAddict

<https://pobot.org/Controle-de-ruban-de-leds-par.html#:~:text=Afin%20de%20contr%C3%B4ler%20les%20ledstrip,mettre%20toutes%20les%20masses%20communes.>

<http://www.fablabredon.org/wordpress/2019/01/02/ruban-de-led-le-retour/>

https://www.youtube.com/watch?v=xz9EW6lh20I&ab_channel=DIYBuilder (led bluetooth)

https://www.youtube.com/watch?v=QnWZdxMytaA&ab_channel=Nerdforge (programme)

https://www.youtube.com/watch?v=qw8SQgetNPo&ab_channel=RZtronics (bluetooth avec led simple)

effet stroboscopique:

https://fr.wikipedia.org/wiki/Effet_stroboscopique#:~:text=L'effet%20stroboscopique%20est%20un,repr%C3%A9sent%C3%A9%20par%20de%20courts%20%C3%A9chantillons

<http://adpa54.free.fr/stroboscopique.html> (dans le cas des éoliennes)

<https://www.lense.fr/news/figer-leau-grace-a-leffet-stroboscopique/> (avec un appareil photo)

https://www.youtube.com/watch?v=6fbVi-Yv-1Y&t=2s&ab_channel=Experimentboy (vibration)

https://www.youtube.com/watch?v=GBtHeR-hY9Y&ab_channel=ElectroBOOM (vibration)

https://www.youtube.com/watch?v=jgwp244xDPo&ab_channel=usefulmobileapps.com (vibration)

https://www.youtube.com/watch?v=8kI1k9gx73I&ab_channel=TPEStroboscopy

https://www.youtube.com/watch?v=QCJqk6agovw&ab_channel=MrWizardStudios

https://www.youtube.com/watch?v=ailowlpjfxA&ab_channel=Micro-Measurements-VPG (avec lampe sur une hélice)

https://www.youtube.com/watch?v=SL88s0Q4smE&ab_channel=MonarchInstrument (animation avec de l'eau grace à l'effet stroboscopique)

https://www.youtube.com/watch?v=OtxlQTMx1LE&ab_channel=derinsherman62 (eau)

https://www.youtube.com/watch?v=fJWqUF6cbQM&ab_channel=TetsuyaMatsuno (vibration + lampe)

https://www.youtube.com/watch?v=LVwmtwZLG88&ab_channel=MikelOrtega (effet tres surprenant avec une hélice)

exemple de fontaine (vidéo) :

https://www.youtube.com/watch?v=9UJUym4KUpI&t=41s&ab_channel=DrNozman

https://www.youtube.com/watch?v=UXY4KsbPjQ4&ab_channel=ElectronicDelirium

https://www.youtube.com/watch?v=LqMFiVkvxQw&t=&ab_channel=isaac879 (RGB)

https://www.youtube.com/watch?v=qFXIhrDc6Rw&t=&ab_channel=IncredibleScience

https://www.youtube.com/watch?v=KuP_nkeBQ8s&ab_channel=Sciences-Nation (sablier)

<https://www.videoman.gr/fr/884> (mur fontaine)

https://www.youtube.com/watch?v=gUf55j_q8os&ab_channel=CrazyRussianHacker (russe)

https://www.youtube.com/watch?v=ambI007EriU&ab_channel=isaac879 (RGB V2 tres joli design)

https://www.youtube.com/watch?v=gppB2m8VxA0&ab_channel=TheINFICOdeshgn (mur)

https://www.youtube.com/watch?v=x259WW-QEl4&ab_channel=IAA015 (aquarius design inspiration)

comment faire une fontaine stroboscopique :

<https://www.instructables.com/JF-Time-Fountain/>

<http://pafgadget.free.fr/bidouillages/fontaine.htm>

Projet d'étudiant :

<http://blog.univ-angers.fr/istiaprojetsei2/2018/06/21/fontaine-stroboscopique/> (polytech Angers)

<https://github.com/olivier-grima/Rewind-fountain> (polytech nice)