

Eclairage de cave sur batterie 12V

Éclairage à LED sur batterie 12V pour cave sans électricité.

 Difficulté Moyen

 Durée 2 heure(s)

 Catégories Électronique, Énergie, Maison

 Coût 50 EUR (€)

Sommaire

Introduction

Étape 1 - Impression 3D

Étape 2 - Electronique (soudure)

Étape 3 - Electronique (montage dans la boîte)

Étape 4 - Programmer le microcontrôleur

Étape 5 - Montage des spots (1)

Étape 6 - Montage des spots (2)

Étape 7 - Montage des spots (3)

Étape 8 - Pose (1)

Étape 9 - Pose (2)

Étape 10 - Résultat final

Notes et références

Commentaires

Introduction

Le but est de créer un système d'éclairage pour une cave sans électricité.

L'alimentation est ainsi assurée par une batterie 12V (type batterie de moto) moins coûteuse qu'une batterie au lithium à capacité équivalente. Des ampoules à LED 12V permettent aussi d'augmenter largement l'autonomie du système. Plus la batterie est grosse plus l'autonomie est longue, mais plus elle est lourde à remonter de la cave pour la charger. Chacun son compromis poids/autonomie.

La cave du projet est dans un bâtiment relativement ancien et le plafond est constitué de bloc de béton tenu en place par des poutrelles en acier. Cette particularité est utilisée pour la fixation des spots. Avec des aimants au néodyme, il est possible d'accrocher les spots lumineux à différents endroits sans percer de trous et de les repositionner à volonté.

L'"intelligence" du système repose sur un petit microcontrôleur ATtiny85 programmé sous Arduino. Il mesure la tension de la batterie et fournit un retour à l'utilisateur grâce à une LED RGB. En cas de tension basse de la batterie, un clignotement de l'éclairage permet d'alerter l'utilisateur qui n'aurait pas fait attention à la couleur de la LED. En dernière extrémité, il est capable de couper l'éclairage pour éviter de détruire la batterie.

 Je n'avais pas prévu de faire un tuto très détaillé et je manque de photos pour illustrer toutes les étapes, en particulier l'électronique. Je compléterai éventuellement dans le futur, mais pour le moment, cet éclairage est installé à plusieurs centaines de kilomètres.



Matériaux

- 1 microcontrôleur ATMEL ATtiny85 avec son support
- 1 régulateur linéaire LM7805
- 1 LED RGB "neopixel" diam. 5mm
- 1 Relais 'prêt à l'emploi' sur breakout board (ex: <http://www.microbot.it/product/135/Relay-Module.html>)
- résistances (1/4W) : 1x 1 kohm, 1x 10 kohm, 1x 47 kohm
- condensateurs : 2x 10µF 50V électrolytique, 1x 0.1µF céramique
- 1 plaque de prototypage pour souder le tout (exemple : *perma-proto board half-size d'Adafruit*, en optimisant un peu, la *quarter-size* devrait suffire)
- 1 bornier à souder 2 bornes (optionnel : c'est possible de souder directement les fils à la place du bornier)
- fils 22AWG de différentes couleurs (au moins noir, rouge et une troisième) pour l'électronique
- gaine thermorétractable de différentes sections et couleurs
- 1 barrette de 3 dominos 4 mm²
- 1 interrupteur à bascule acceptant plusieurs Ampères en 12V (10A c'est pas mal)
- 1 batterie acide-plomb 12V (type batterie de moto) avec les cosses adaptées si besoin.
- 1 boîte plastique suffisamment grande pour accueillir la batterie choisie et les composants. IMPORTANT : PAS de boîte étanche, la batterie produit des gaz qui doivent pouvoir s'évacuer !
- visserie M2.5 et M3 : vis, rondelles, écrous, entretoises... pour fixer l'électronique

Pour les spots (quantité par spot):

- filament ABS ou autre filament "haute température"
- 1 douille GU5.3 précablé
- 1 ampoule LED 12V GU5.3 (max 4 W !!!)
- 1 barrette de 2 domino 4mm²
- 1 aimant au néodyme diamètre 20mm, épaisseur 3mm, percé et chanfreiné
- 2 vis M2.5, 10mm + écrous
- 1 vis M2.5, 8mm
- 1 vis M3, 15mm + écrou + rondelle
- 1 vis M4, 15mm à tête fraisée
- câble 2x0.75mm² type câble hi-fi : plusieurs mètres (section 0.75mm² minimum, ça dépend du nombre et de la puissance totale des spots

Outils

- Tournevis cruciformes et plats
- Imprimante 3D
- Fer à souder + accessoires
- Pince coupante
- Carte Arduino UNO + câble USB + *shield* de programmation pour ATtiny85 (facile à réaliser soi-même) ou une *breadboard* avec quelques fils.

Fixation-magnetique.stl

Cavapapa.ino

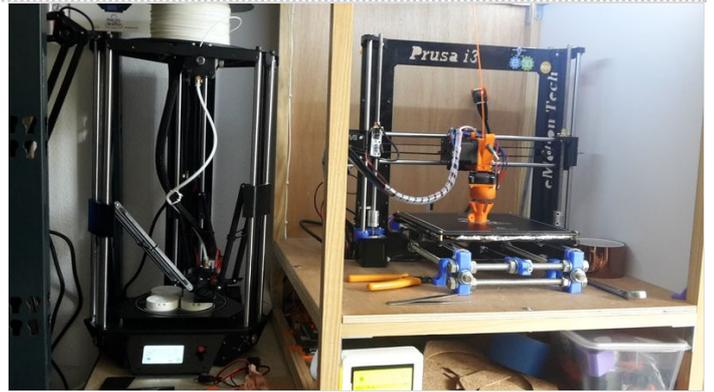
Étape 1 - Impression 3D

C'est définitivement le plus long, alors mieux vaut lancer l'impression des spots dès le début !

Il faut 1 support d'ampoule et 1 fixation magnétique par spot. Voir les fichiers STL joints.

J'ai choisi de l'ABS orange pour le support d'ampoule (meilleure résistance à la chaleur) et du PLA blanc pour la fixation (plus facile à imprimer).

J'ai aussi laissé le support d'impression sous la fixation. Ça ne gêne pas (invisible) et fait gagner du temps.

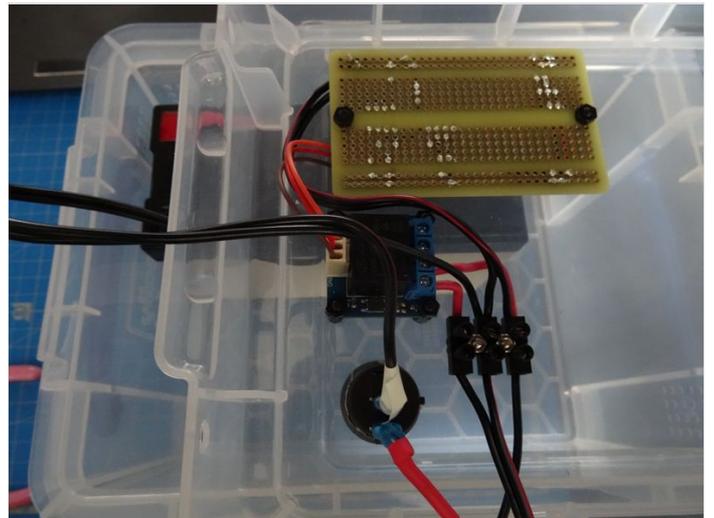
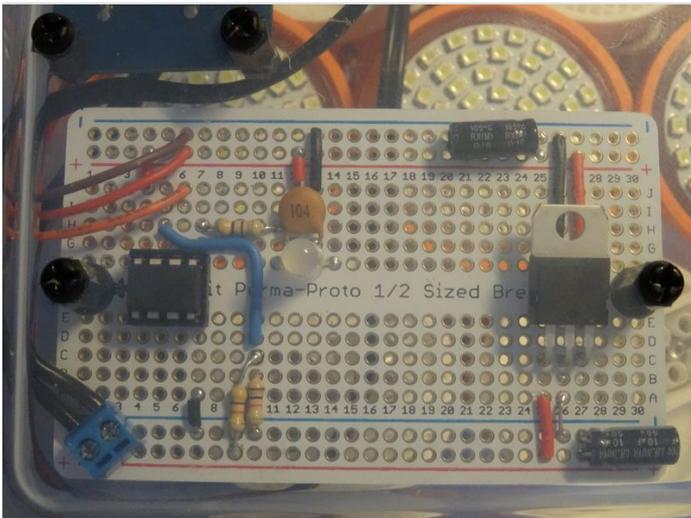


Étape 2 - Electronique (soudure)

On soude l'ensemble des composants sur la carte *proto-board*, sauf le microcontrôleur ATtiny85 qu'il va falloir programmer. Par contre, on peut souder son support ;)

Attention au sens des composants !

- microcontrôleur (en bleu): encoche vers l'extérieur (cf fêche)
- LED neopixel : en bleu Din (avec la résistance 1 kohm) , rouge 5V et noir GND avec le condensateur 0.1µF (céramique) entre le 5V et GND
- les deux autres résistances forment un pont diviseur de tension. attention à leurs emplacements relatifs sous peine de tuer le microcontrôleur !



Étape 3 - Electronique (montage dans la boîte)

Percer les trous pour fixer la carte électronique, le relais et le domino

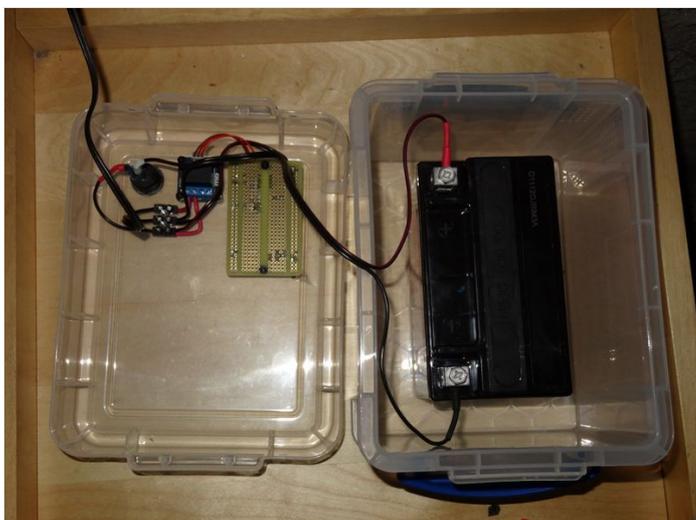
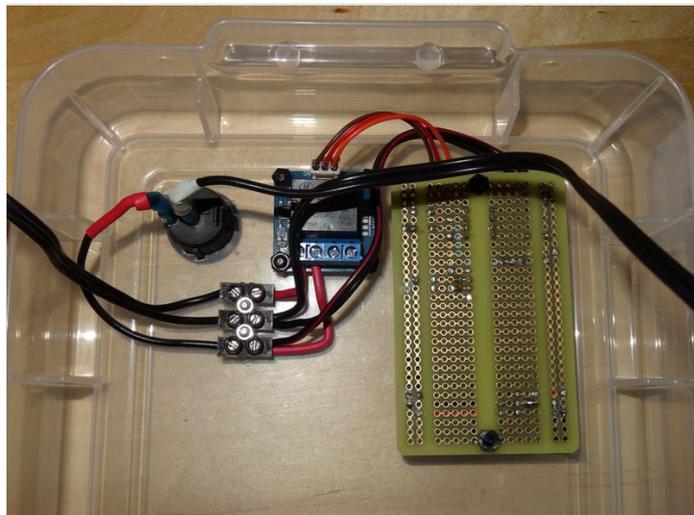
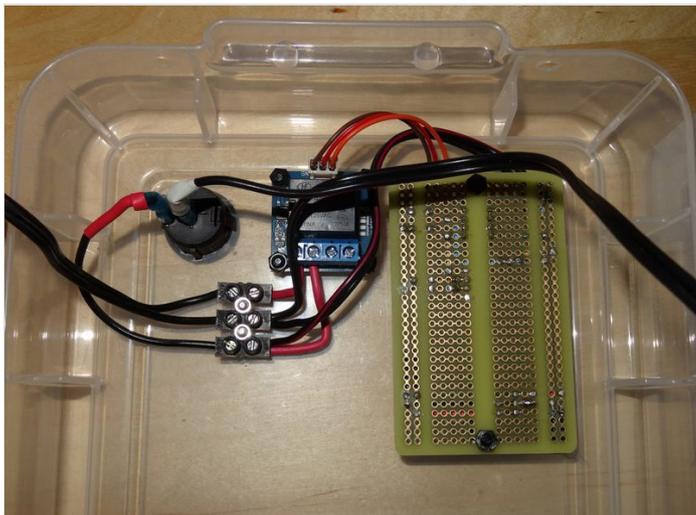
Percer pour monter l'interrupteur

Fixer le tout au couvercle de la boîte en plastique

Relier :

1. la carte au relais (côté pilotage du relais)
2. l'alimentation de la carte au domino
3. le relais au domino (12V, côté puissance)
4. l'interrupteur entre la batterie et la masse de la batterie
5. le câble sortant vers les ampoules

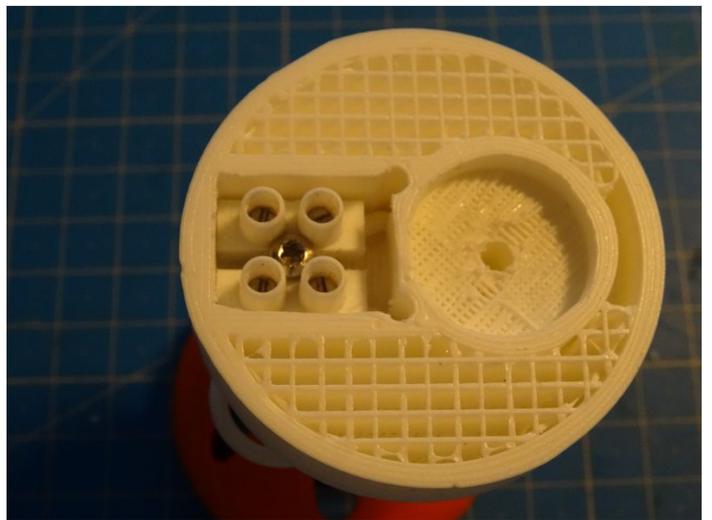
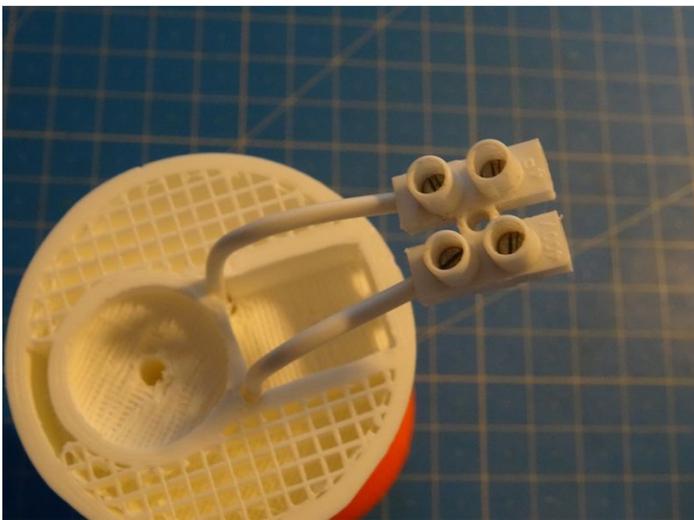
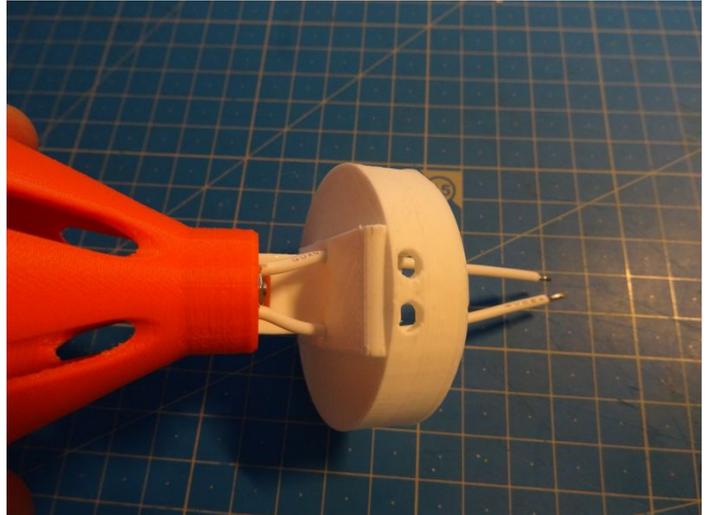
👉 On prépare le câble de la batterie mais on ne la branche pas encore. On risque de faire des court-circuit pendant le montage, ce qui pourrait endommager la batterie !!!



Étape 6 - Montage des spots (2)

On attache ensuite le support à la base avec la vis M2.5 ensuite la vis M3 et ses rondelles et écrou.

Il faut ensuite faire passer les fils venant de la douille dans la base pour les attacher au domino qu'on fixe enfin avec la vis M2.5 de 8 mm.

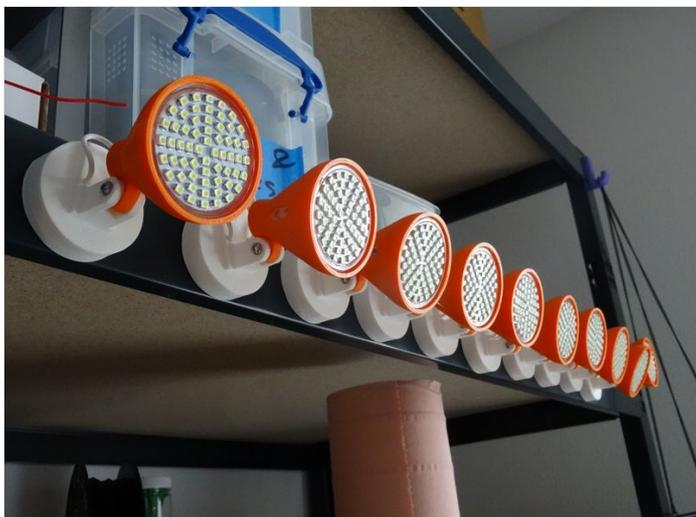


Étape 7 - Montage des spots (3)

On termine en fixant l'aimant sous la base avec la vis à tête fraisée.

Si nécessaire, on peut ajouter une rondelle sous l'aimant pour ajuster. L'aimant doit venir juste à raz de la base.

Et on répète la procédure pour chaque spot.



Étape 8 - Pose (1)

⚠ Avant de commencer : s'assurer que la batterie est débranchée !!!

1. en partant de la boîte contenant l'électronique, couper le câble à la bonne longueur
2. commencer à dérouler le câble vers le spot suivant
3. dénuder les deux câbles et passer ces câbles dans le domino avant de serrer.

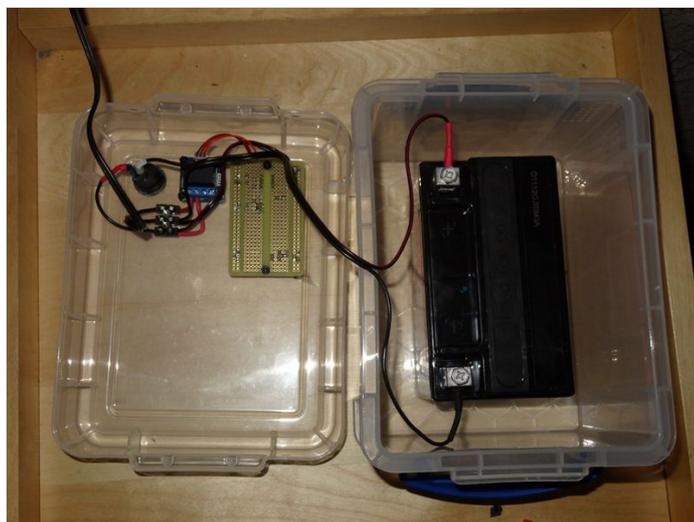
⚠ Vérifier bien qu'il n'y a pas d'inversion : le positif doit rester avec le positif (bande rouge) !

⚠ Vérifier qu'il n'y a pas de brin de cuivre qui s'effiloche et fasse court-circuit ! si besoin, sertir les câbles ensemble avec de les passer dans le domino.



Étape 9 - Pose (2)

Faire un test de continuité/non-continuité en différent point du montage avant de brancher la batterie pour s'assurer de l'absence de court-circuit.



Étape 10 - Résultat final

Brancher la batterie et tester. Fiat lux !



Notes et références

On pourra améliorer ce montage, et notamment son autonomie (un peu) en réduisant la consommation de la partie électronique en remplaçant deux éléments:

- le relais par un MOSFET choisit avec soin pour gérer la puissance. Attention tout de même à ne pas faire passer trop de courant par des pistes du circuit imprimé non-dimensionner pour (risque de surchauffe).
- le régulateur de tension (linéaire) par un petit convertisseur DC-DC à découpage beaucoup plus efficace mais un peu plus cher (quelques euros).

Le projet est aussi hébergé sous forme d'un dépôt GIT : https://framagit.org/arofarn/Cave_a_Papa