

## LedMe – Leds à coudre

Le but est de fixer des diodes lumineuses sur des habits, bracelets, pendentifs, etc. Voir [LedMe.pdf](#) pour une description technique et [LiliPad](#) pour la solution disponible aux USA.

L'utilisation du fil métallisé proposé par [Sparkfun](#) n'a pas été concluante. Après différents essais, la technique proposée ici est la plus facile.

Didel a développé plusieurs modules de commande, avec un concept modulaire permettant des applications très sophistiquées.

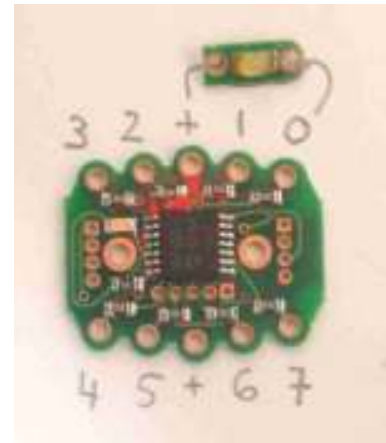
Le module utilisé ici est le Lm8 qui commande 8 LEDs préparées sur des barquettes. Les barquettes sont peintes sur la face arrière avec la couleur de la LED. Une batterie rechargeable fixée par des aimants permet quelques heures de fonctionnement,



Le courant passe dans les diodes du + vers une sortie du processeur, numérotée 0 à 7.

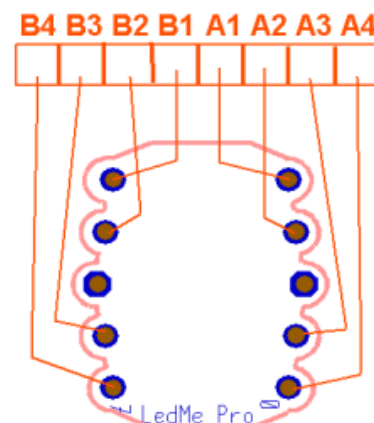
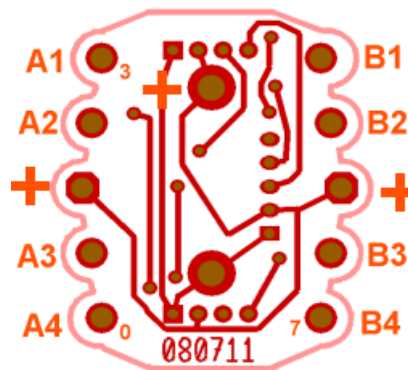
Pour le câblage, il faut relier toutes les poupes des barquettes au + (deux boucles sont prévues pour cela), et relier chaque pousse à une sortie du processeur.

Par programmation, on allume chaque LED ou combinaison de LEDs selon une séquence voulue. Une séquence standard est programmée dans le processeur du Lm8 (Show1). Il faut comprendre un peu comment on peut programmer pour disposer les diodes qui valorisent les motifs et permettent une programmation spécifique plus facile.



Décidons de toujours orienter le circuit avec la date en bas et le point rouge de l'accu (+) en haut.

Numérotons les sorties comme ci-contre. A1 est par exemple câblé vers une diode en haut à droite. Le câblage se fait sur la face arrière, il faut penser à l'inversion par rapport au dessus si le motif n'est pas symétrique.



Le programme standard fait une séquence avec divers clignotements. Avec un Pickit2 et le programme [LedMe8](#) c'est facile de modifier la séquence et d'introduire des listes de valeurs qui vont allumer les diodes voulues pour des durées programmables.

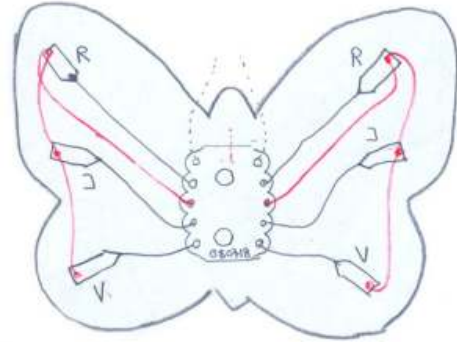
## Exemple de projet

La matière idéale est du feutre de 3-4mm. Il est difficile à couper, mais des formes pré-découpées existent.

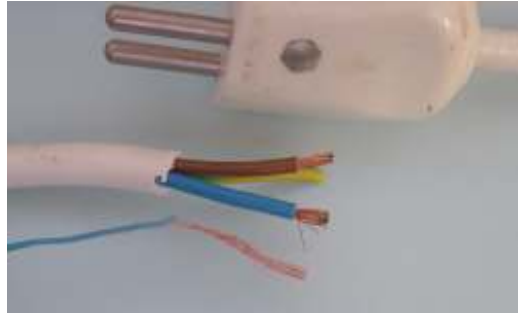
On veut fixer 8 Leds sur un papillon en feutre. Le circuit sera au centre avec sa batterie. Le papillon sera par exemple fixé aux 4 coins par du Velcro, ou cousu en laissant la place pour glisser la batterie. Voir plus loin comment recharger la batterie et d'autres options d'alimentation.



La position des LEDs et leur couleur doit être réfléchi à l'avance. Le câblage doit éviter tout risque de court-circuit. On évitera donc de devoir croiser des fils. Si on veut un effet lumineux précis, il faudra programmer des tables en tenant compte de l'ordre des LEDs. Avec le logiciel standard, les alternances de lumière amusent même si elles ne sont pas absolument cohérentes avec le motif dessiné.



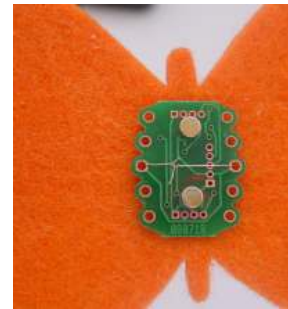
Pour coudre, il faut du fil de cuivre nu ou étamé de 0.15mm de diamètre, max 0.20mm. On le trouve facilement dans du fil électrique souple, dont on enlève l'isolant. Le fil d'installation ne convient pas. Prendre du cordon pour lampe, rasoir, chargeur. Sur la photo, le gros fil a des brins de 0.20, le fil bleu des brins de 0.15. Préparer suffisamment de brins de 25-30cm de longueur.



Le principe général est de coudre les éléments avec le fil de cuivre et de souder ensuite. Voir plus loin nos autres expériences.

La première étape de la construction est de fixer le module Lm8 avec un fil provisoire passant dans les trous + au centre de chaque côté.

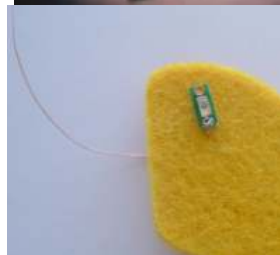
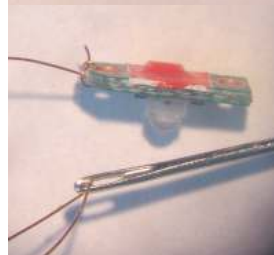
Le fil de cuivre n'a pas besoin de nœuds doubles. Un simple nœud suffit.



Le principe pour chaque diode est de commencer à attacher le fil à la pointe de la barquette. Faire un nœud simple et couper le fil qui déborde.

Enfiler le fil sur une aiguille, en choisissant une aiguille plutôt fine (max 1mm de diamètre pour passer dans les trous du circuit imprimé).

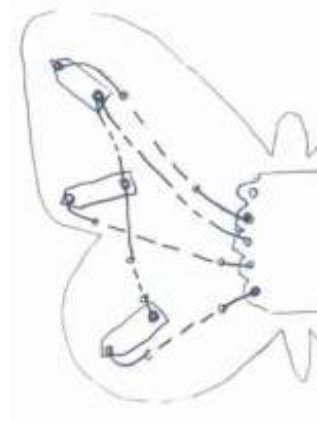
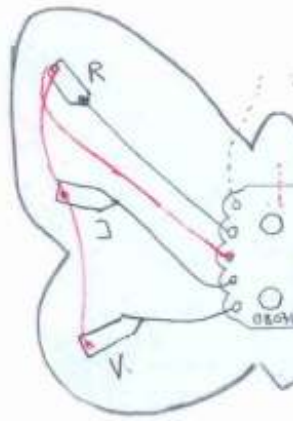
Sur la face dessus, positionner la barquette en prévoyant comment sa 2<sup>e</sup> extrémité sera cousue ultérieurement.



Revenons sur cet aspect important pour éviter des ennuis ultérieurs avec des court-circuits.

Les barquettes peuvent être orientées vers le contrôleur, avec le fil de retour à l'extérieur, ou l'inverse. Dans ce 2<sup>e</sup> cas. le fil de retour est plus court, et c'est facile d'éviter les court-circuits en passant dans l'épaisseur du feutre.

Si le fil de retour est trop court, on repart avec une boucle dans la dernière pastille. Le soudage ultérieur facilite bien les choses.



Pour chaque diode, une fois positionnée, piquer horizontalement dans l'épaisseur du feutre pour aller vers le module Lm8.



Attention, le fil a tendance à faire une boucle tordue qui se transforme en un nœud qui ne traverse pas bien le feutre ; on doit tirer plus fort et on casse le fil ! Redresser les boucles biaisées à temps, avec les doigts ou un crayon.



Passer une fois dans le trou du circuit imprimé. Cela sera soudé par la suite, il n'y a pas besoin de tendre ou passer plusieurs fois dans la boucle. Ce qui est recommandé est de traverser le feutre et revenir dans le trou, où le fil est coupé à raz. Ceci laisse une marque sur l'autre face, qu'un expert en couture saura minimiser tout en gardant un bon point d'appui dans le feutre.



Les poupes de toutes les barquettes sont reliées ensemble avec l'un des points milieux du circuit (voir plus haut).

Utiliser le fil à souder fin et mettre un point de soudure sur chaque contact. Il suffit de très peu de soudure.

Attention, l'aimant va attirer la pointe du fer ! Si le contact dure plus que votre temps de réflexe (0.2s) l'aimant va se démagnétiser !



Placer la pile. Il y a trois flash de toutes les LEDs à la mise en route, et ensuite le programme répète la séquence proframmée. Enlever et remettre l'accu s'il y a un problème à analyser :

Une diode ne s'allume pas

vérifier ses soudures

cela peut être une diodes défectueuse ou une mauvaise soudure sur la barquette (très rare) .

Souder une diode en parallèle pour vérifier  
Quand une diode devrait s'allumer, les autres baissent.

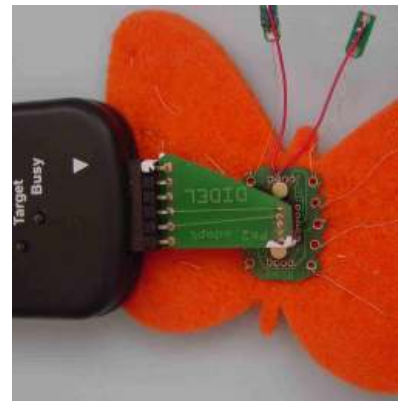
Chercher le court circuit.



## Le 2<sup>e</sup> papillon

Pour les antennes, le conducteur de retour doit être évidemment isolé.

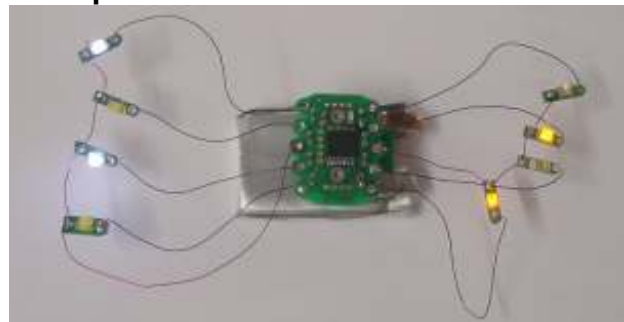
La documentation pour une reprogrammation facile se trouvera sur le site Bicobot.



## Deux mauvaises expériences

L'idée était de préparer tout le montage avec du fil isolé thermo-soudable et de fixer le tout ensuite à l'arrière d'une étoffe, avec des trous pour passer les LEDs.

Problème : le fil thermo-soudable n'est pas facile à bien souder. Du fil isolé fin est utilisable, mais il faut une pince à dénuder qui coûte plus de 40 CHF.



Le [LiliPad](#) utilise du fil à coudre conducteur. La couture n'est pas facilitée, par rapport au fil de cuivre nu, et les brins forment facilement des court-circuits.

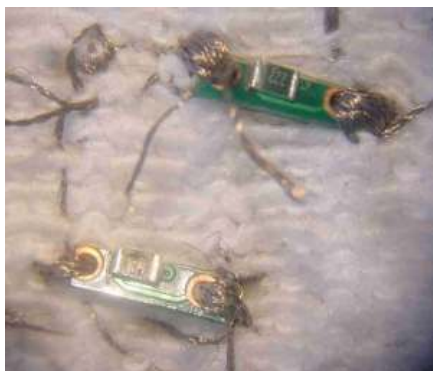
**Conductive Thread - 234/34.4ply**  
sku: DEV-08549

**Pricing:**

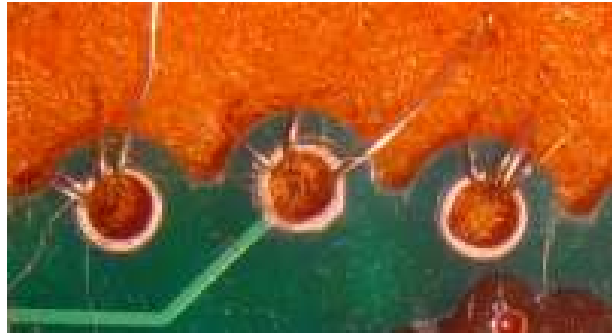
\$36.90	price
\$15.30	10-49
\$12.56	100+

**Description:** Conductive thread is a creative way to connect various electronics onto clothing. This thread can carry current for power and signals. While not as conductive as traces on a printed circuit board (PCB), this thread makes wearable clothing 'wearable'!

This is a thicker thread with a lower resistance that can be used with hand sewing. Resistance is about 1.4 Ohms per foot. Spool contains 2.5oz of thread, about 570 yards.



La technique avec du fil de cuivre de 0.15 et plusieurs tours dans les boucles est presque utilisable sans fer à souder. Mais il faut bien serrer les boucles, et quand même finir par trouver un fer pour les mauvais contacts !



### Kits vendus par Didel et Bricoshop Grotte4 (mi-septembre)

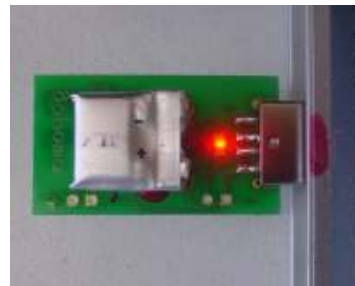
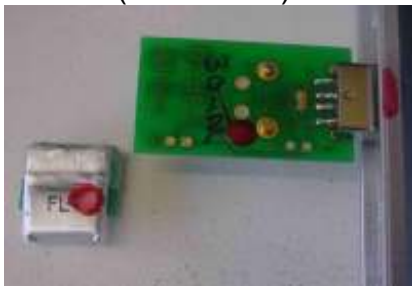
<p><b>Lm8a – prix 32CHF</b>          1 module Lm8 avec programme standard          5 paires de diodes rouge, vert, jaune, bleu, blanc          1 batterie Lipo 50 mAh avec protection          1 chargeur USB          Fil de cuivre 0.15mm &gt; 20 brins de 20cm          Fil soudure 0.5mm (10cm)</p>		
<p><b>Accessoires</b>          Connecteur aimanté pour utiliser une batterie 3.5 à 5V.</p>		

### Accus et chargeur

Les Lipo proposées ont soit 50mAh permettant 1-2heures de fonctionnement avec 8 diodes, soit 140 mAh (3-5 heures).

Les accus Lipo sont rechargés sur un adaptateur USB adapté à la capacité du Lipo, le temps de charge est une heure. La LED du chargeur clignote rapidement en l'absence d'accu, est allumée pendant la charge, et a parfois un résidu d'intensité en fin de charge.

Si le chargeur n'est pas adapté, soit la charge est soit trop rapide et partielle (80%), soit plus lente (3-4 heures)



jdn 080820