

# 08 interface de batterie externe USB

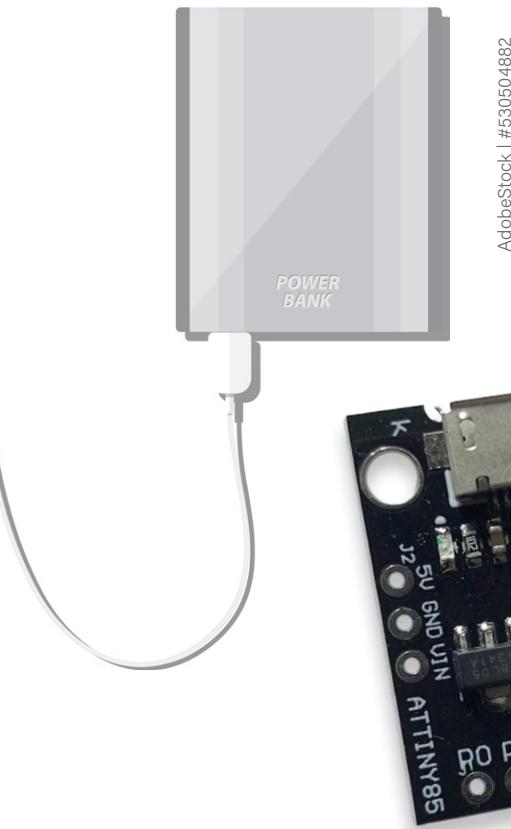


Figure 1. Mini carte de développement ATTiny85 USB de Digispark.

Ce projet est né lorsque j'ai voulu utiliser une batterie externe de 10 000 mAh pour alimenter un montage consommant quelques milliampères en veille. Ces batteries sont intéressantes car elles délivrent une tension de 5 V, se rechargent facilement et disposent de plusieurs prises USB, ce qui permet de fournir un courant important. De plus, elles sont très abordables.

Les batteries externes sont conçues pour fournir un courant élevé pendant la charge d'un smartphone, et pour se couper lorsque le courant descend en dessous d'une certaine valeur. Mon projet consomme environ 4 mA au repos. Lors des premiers tests, la batterie s'est coupée après environ 30 s. Veuillez noter que le temps avant la coupure dépend de la marque de la batterie. Par conséquent, nous pouvons définir deux temps de coupure de 10 et 30 s dans le logiciel. Après quelques recherches, j'ai trouvé une solution, en appliquant toutes les 20 secondes une charge résistive pendant quelques millisecondes [1]. La plupart des montages utilisent des monostables. Comme les temps de coupure des différents types de batteries d'alimentation externes ne sont pas identiques, il devrait y avoir une option pour configurer d'autres temps que celui fixé à 20 secondes. Il existe plusieurs façons d'y parvenir (voir par exemple [2]). Dans ce projet, j'ai choisi d'utiliser un microcontrôleur.

Pascal Rondane (France)

Les batteries externes (power bank) s'éteignent souvent lorsqu'elles sont connectées à des appareils à faible consommation de courant. Ce projet propose une solution utilisant un microcontrôleur (module) pour maintenir la batterie externe opérationnelle.

## Assemblage

La partie matérielle est basée sur un module Digispark ATTiny45 (voir la **figure 1**), programmé avec l'EDI Arduino pour piloter un transistor MOSFET. Le schéma de principe est illustré à la **figure 2**. La batterie externe est connectée au connecteur USB CN1 et la charge au connecteur USB CN2. Sur le rail d'alimentation 5 V de l'USB, nous aurons un ensemble de résistances parallèles (nous pouvons ajuster

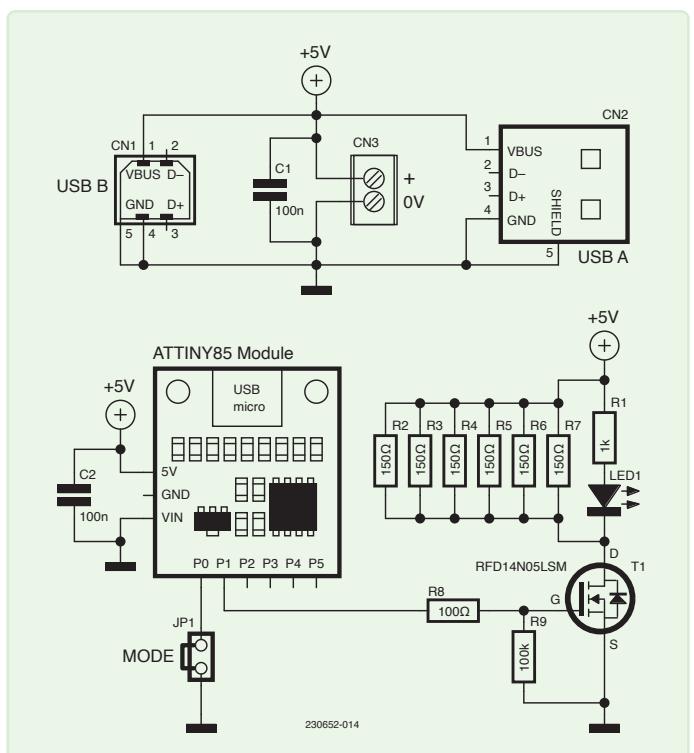


Figure 2. Schéma de la première variante de l'interface pour batterie externe USB.

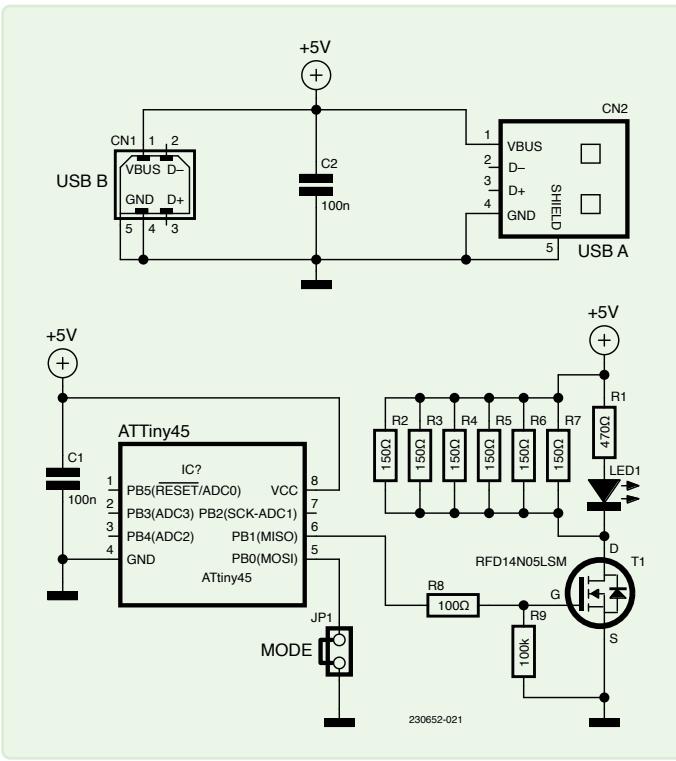


Figure 3. Schéma de la deuxième version.

le nombre de résistances installées en fonction de la charge requise par la batterie), qui sont mises à la masse par un transistor MOSFET contrôlé par le microcontrôleur.

La LED1 permet de visualiser le bon fonctionnement de l'ensemble et le cavalier JP1 permet de sélectionner le temps de fonctionnement en fonction du type de batterie. Cela permet à l'utilisateur de choisir entre les temps d'activation et de désactivation dans le logiciel, pour deux types de power banks, sans reprogrammer le logiciel pour chacune des power bank (voir ci-dessous).

Une petite remarque, le module Digispark devra être modifié pour optimiser la consommation, la résistance R4 sera supprimée de la led d'alimentation.

## Deuxième variante

La seconde variante est beaucoup plus compacte et peut être insérée dans un morceau de gaine thermorétractable. Le schéma de principe est présenté à la **figure 3**. Le choix du type de batterie reste identique, la différence est que nous n'utilisons pas le module Digispark mais uniquement le microcontrôleur ATTiny45. La solution la plus simple est de programmer le module Digispark, puis de dessouder le microcontrôleur pour le monter sur le nouveau circuit imprimé.

## Logiciel

Le logiciel est relativement simple, car au début du programme, nous avons des variables et des constantes pour définir les temps de commutation on/off du MOSFET, selon le mode de fonctionnement choisi par le cavalier JP1. Les temps de commutation du MOSFET sont déterminés par les constantes `T_ON_BATT` / `T_OFF_BATT` or `T_ON_BATT_1` / `T_OFF_BATT`.

Ensuite la variable `currentMillis` est utilisée dans la boucle principale pour gérer les périodes de temps. Le microcontrôleur passe en mode veille entre chaque arrêt de la minuterie, lorsqu'il n'a pas besoin de commuter le transistor MOSFET.

Les pilotes pour le module Digispark peuvent être téléchargés à partir du dépôt Github DigistumpArduino par Digistump [3].

## Le circuit imprimé

Le circuit peut être facilement réalisé sur une plaque « Veroboard ». Cependant, un service de fabrication en ligne peut être utilisé pour une finition plus professionnelle. Le processus de montage a été simplifié, grâce à l'utilisation de composants CMS de taille 1206, qui sont gérables même pour ceux qui ont une expérience modérée de la soudure.

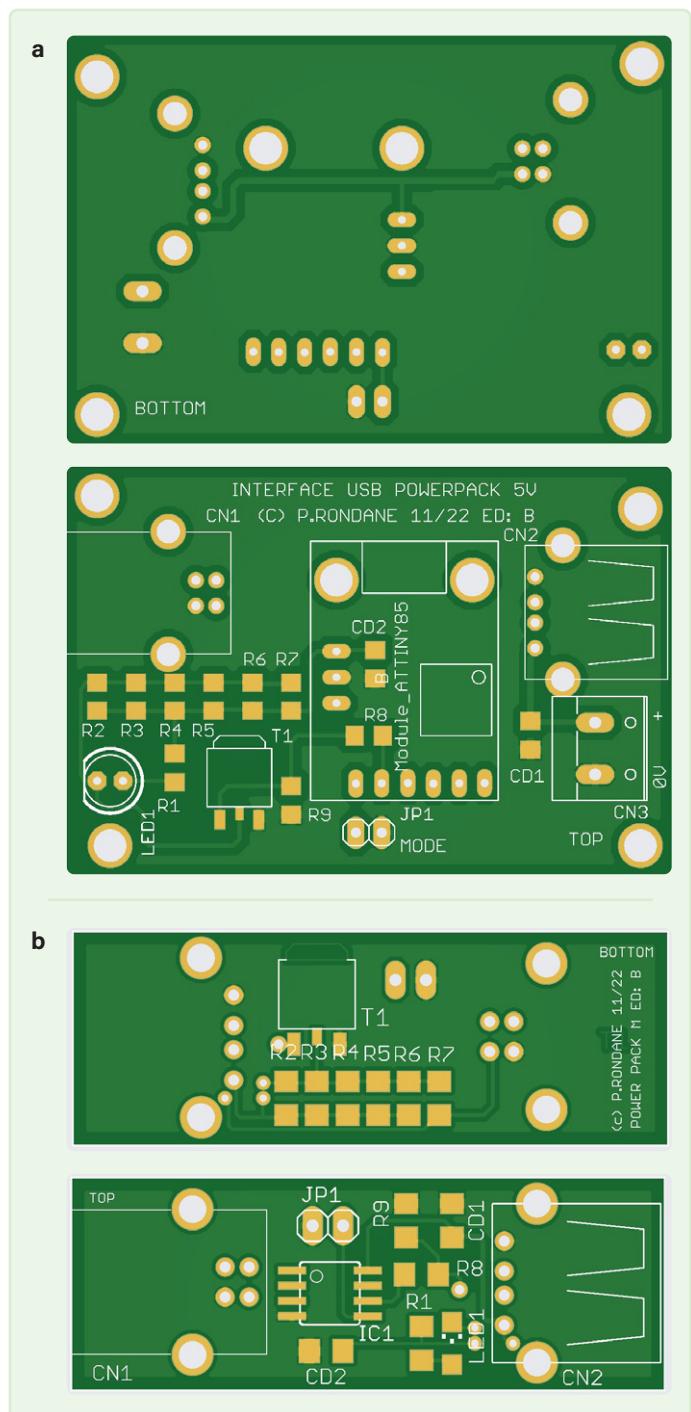


Figure 4. Le circuit imprimé de la première version (à gauche) et de la deuxième version (à droite).

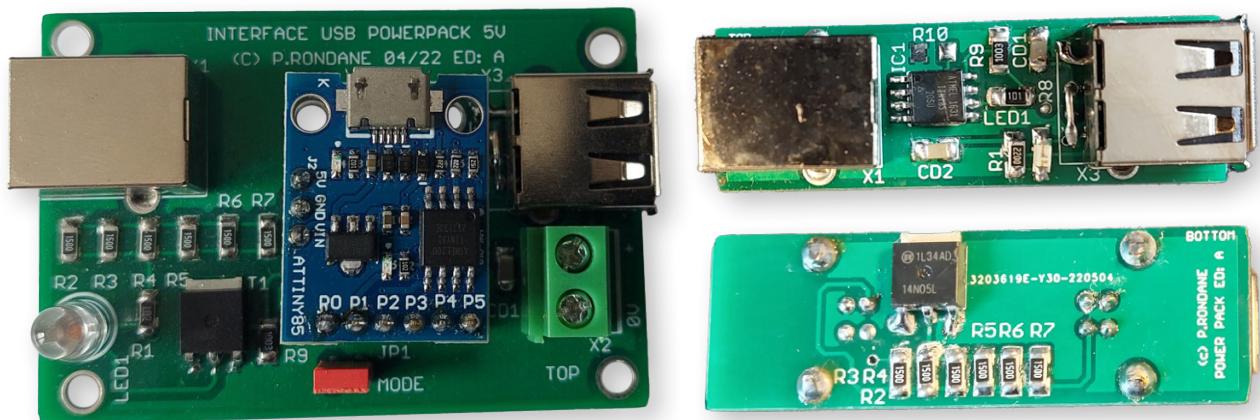


Figure 5. Circuit imprimé fabriqué et assemblé de l'interface pour batterie externe USB de la première version (à gauche) et de la seconde version (à droite).

À titre de référence visuelle, la **figure 4** présente la conception des circuits imprimés des première et deuxième variantes du montage, la **figure 5** montre les circuits imprimés entièrement assemblés, et la **figure 6** illustre l'interface USB pour batterie en action, démontrant son application pratique et sa fonctionnalité. ↵

VF : Laurent Rauber — 230652-04

### Questions ou commentaires ?

Envoyez un courriel à l'auteur (pascal.tours@gmail.com), ou contactez Elektor (redaction@elektor.fr).



### Produits

- SparkFun Power Delivery Board - USB-C (Qwiic)  
[www.elektor.fr/19600](http://www.elektor.fr/19600)
- Joy-IT UM25C USB Measuring Instrument with Bluetooth  
[www.elektor.fr/18599](http://www.elektor.fr/18599)



Figure 6. L'interface pour batterie externe USB en action.

### LIENS

- [1] USB battery prevent shutdown (PJRC Teensy Forum) :  
<https://forum.pjrc.com/index.php?threads/usb-battery-bank-prevent-shut-down.28624/>
- [2] Johnny Verhoeven, "Powering Low-Draw Devices With Power Banks," Elektor Circuit Special 2024 :  
<https://elektormagazine.fr/230637-04>
- [3] Drivers Digispark : <https://github.com/digistump/DigistumpArduino>