

# Lâmpada solar de baterias de lítio restauradas

Les traductions désuètes sont identifiées ainsi.

 Low-tech Lab



[https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Lampe\\_solaire\\_%C3%A0\\_batteries\\_lithium\\_r%C3%A9cup%C3%A9r%C3%A9es/pt](https://wiki.lowtechlab.org/wiki/Lampe_solaire_%C3%A0_batteries_lithium_r%C3%A9cup%C3%A9r%C3%A9es/pt)

Dernière modification le 06/12/2023

 Difficulté **Facile**

 Durée **3 heure(s)**

 Coût **10 EUR (€)**

## Description

Este tutorial possibilita a fabricação de uma lâmpada solar equipada com um carregador USB, usando células restauradas de lítio de baterias usadas de laptop. Esse sistema permite, com um dia de recarga ao sol, recarregar totalmente um telefone celular e ainda gerar cerca de 4 horas de luz.

# Sommaire

## Sommaire

---

Description

Sommaire

Introduction

Video d'introduction

Étape 1 - Funcionamento

Étape 2 - Etapas de fabricação

Étape 3 - Extração de células da bateria do computador

Étape 4 - Medição da voltagem e da capacidade da célula

Étape 5 - Construção de cada um dos 3 módulos

Étape 6 - Conexão dos três módulos:

Étape 7 - Construção da caixa - Versão 1

Étape 8 - Construção da caixa - Versão 2

Étape 9 -

Notes et références

Commentaires

# Introduction

O lítio é um recurso natural cujos estoques são cada vez mais usados em carros elétricos, telefones e computadores. Ele é um recurso natural que se esgota gradualmente ao longo do tempo. O intenso uso de lítio na fabricação de baterias deve-se principalmente à sua capacidade de armazenar mais energia do que o níquel e o cádmio. A substituição de equipamentos elétricos e eletrônicos por novos está se acelerando, e eles estão se tornando uma fonte cada vez mais preocupante de resíduos (chamados de "REEE: Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos"). A França produz, atualmente, entre 14kg a 24kg de lixo eletrônico por habitante a cada ano. Essa taxa aumenta cerca de 4% anualmente. Em 2009, apenas 32% dos jovens franceses de 18 a 34 anos reciclaram seu lixo eletrônico. Neste mesmo ano de 2009, segundo a Eco-systems, entre janeiro e setembro de 2009, poderia ter sido evitada a emissão de 113.000 toneladas de CO2 por meio da reciclagem de 193.000 toneladas de REEE.

No entanto, este resíduo tem um forte potencial para reciclagem. Em particular, é possível encontrar e reutilizar o lítio presente nas células das baterias dos computadores. Quando uma bateria de computador não funciona mais, é porque uma ou mais células estão com defeito, mas algumas permanecem em boas condições e podem ser reutilizadas. A partir dessas células é possível criar uma bateria separada, a qual pode ser usada para alimentar uma furadeira elétrica, recarregar o celular ou até mesmo ser conectada a um painel solar para acionar uma lâmpada. Ao associar várias células também é possível formar baterias de armazenamento de dispositivos maiores.

O *design* desta lâmpada é inspirado em um sistema documentado pela expedição "Nomad des Mers" ocorrida na ilha de Luzong, norte das Filipinas. A associação "Liter of Light" tem instalando sistemas semelhantes há quase 6 anos em aldeias sem eletricidade, e também tem organizando treinamentos para capacitar os moradores a reparar as lâmpadas de forma independente (500.000 lâmpadas já foram instaladas).

(Lembre-se de ativar as legendas do vídeo; todos os detalhes estão lá!)



## Matériaux

- Baterias de laptop usadas (Li-ion 18650)
- Suportes de bateria Li-ion 18650
- Painel solar 5V-6V/ 1-3W
- Controlador de carga e descarga (ex: 4-8V 1A Módulo de Carregador de Carga Bateria Mini Li-ion USB Arduino TP4056)
- Conversor de voltagem: DC/DC *booster* MT3608 (componente elétrico que transformará os 3,7V das baterias em 5V)
- Lâmpada LED (ex : LED boutons 3W máx)
- Interruptor (para desligar o circuito e desligar a lâmpada)
- Fita elétrica
- Caixa (material de acordo com o modelo escolhido; veja etapas 7 ou 8)

## Outils

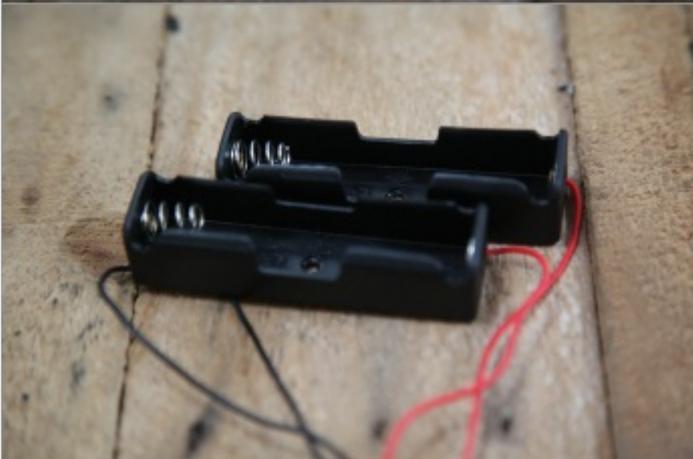
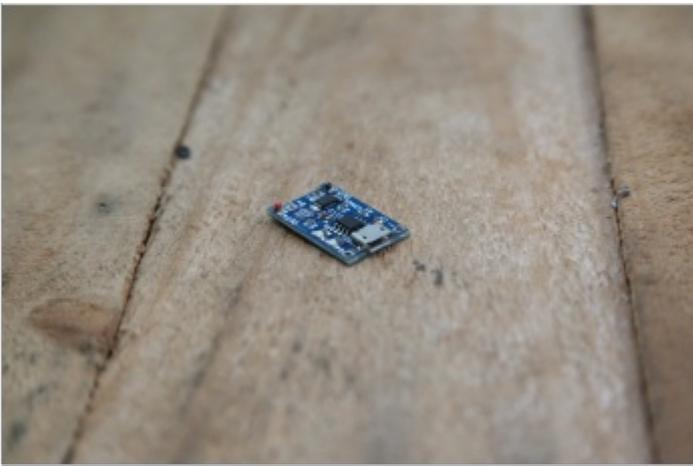
### Para a extração de células:

- Luvas (para não se cortar com o plástico da bateria do computador ou com as fitas de níquel que conectam as células)
- Martelo
- Formão
- Alicates de corte

### Para a fabricação da lâmpada:

- Pistola de cola-quente (e bastões de cola)
- Soprador térmico, secador de cabelo ou mini-maçarico
- Serra tico-tico
- Chave de fenda





🔗 Récupération de batteries/fr

---

# Étape 1 - Funcionamento

Este tutorial mostra como recuperar células de computador, para se refazer uma nova bateria. Alimentada por um painel solar, ou por uma porta USB, ela será capaz de acender uma lâmpada LED.

O sistema funciona em três módulos:

- o módulo de recepção de energia: o painel solar e seu controlador de carga
- o módulo de armazenamento de energia: a bateria
- o módulo que produz a energia: a lâmpada LED e seu regulador de tensão

**Módulo de recepção de energia: painel fotovoltaico e controlador de carga**

O painel fotovoltaico concentra a energia do sol. Ele recupera sua energia para depois armazená-la na bateria. Mas tenha cuidado: a quantidade de energia recebida pelo painel é irregular, conforme a hora do dia, do clima... É importante instalar um controlador de carga/descarga entre o painel e a bateria. Assim esta ficará protegida, entre outras coisas, contra a sobrecarga.

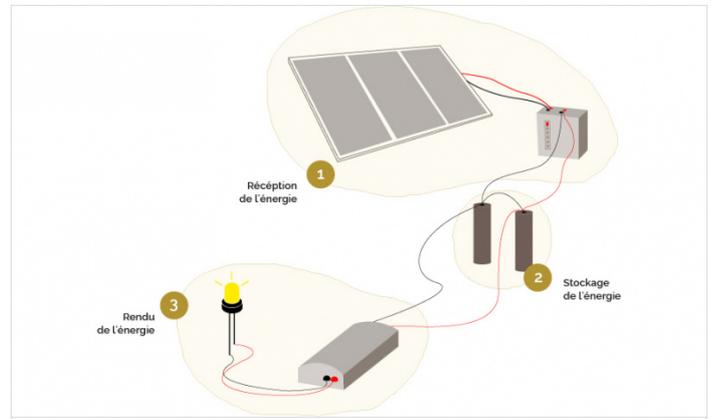
**Módulo de armazenamento de energia: a bateria**

É composta por duas células de lítio recuperadas de um computador. Para simplificar ao extremo, pode-se dizer que uma bateria é quase como um estojo que contivesse várias pilhas: cada uma destas é uma célula, uma unidade que fornece corrente ao dispositivo por reação eletroquímica.

As células encontradas em computadores são células de lítio. Todas elas têm a mesma capacidade de armazenar energia; no entanto, sua capacidade de liberá-la é diferente em cada caso. Para formar uma bateria a partir de células, é importante que todas tenham a mesma capacidade de liberar energia. Portanto, é necessário medir a capacidade de cada uma das células para compor baterias homogêneas.

**Módulo que gera energia: a lâmpada LED, a porta USB 5V e seu conversor de voltagem**

Nossa bateria fornece corrente de 3,7V e as lâmpadas LED que usamos operam nessa mesma tensão. Além disso, as portas USB fornecem uma tensão de 5V. Portanto, precisamos transformar a energia da célula de 3,7V para 5V: usando um conversor de tensão/voltagem chamado DC/DC *booster*



# Étape 2 - Etapas de fabricação

- 1) Extração de células da bateria do computador
- 2) Medição de voltagem da célula
- 3) Realização dos 3 módulos:
  - painel solar + controlador de carga
  - bateria
  - regulador de voltagem + lâmpada LED
- 4) Conexão dos 3 módulos:
  - o painel solar e seu regulador
  - bateria
  - a lâmpada e seu regulador de voltagem
- 5) Construção da caixa
- 6) Integração dos módulos na caixa

## Étape 3 - Extração de células da bateria do computador

Quanto a esta parte, convidamos você a consultar o tutorial "Recuperação de baterias"

- Ponha luvas para proteger as mãos
- Fixe a bateria em um torno, para que ela fique imobilizada, e com a ajuda de um martelo e um formão abra-a. *(Imagem 1)*
- Separe cada célula: desencape as células com o alicate de corte, para remover-lhe todos os outros componentes. *(Imagem 2)*



## Étape 4 - Medição da voltagem e da capacidade da célula

Quanto a esta parte, convidamos você a consultar o tutorial "Recuperação de baterias"

### Medição da voltagem:

Começamos medindo a voltagem das células, para sabermos se ainda estão funcionando. As células com tensão inferior a 3V não são recuperáveis.

- Usando um voltímetro em modo de corrente contínua, meça a tensão/voltagem das células e marque as que são reutilizáveis.

**Atenção:** Se houver vazamento de células (visível desde fora da bateria do computador), não as desmonte: altas doses de lítio são perigosas para a saúde.

### Medição de capacidade:

Para medir a capacidade de uma célula, é preciso carregá-la ao máximo e em seguida descarregá-la. Nossas células são feitas de lítio, e o lítio precisa ser carregado e descarregado corretamente, sendo a carga máxima de 4,2V e a carga mínima de 3V. Exceder esses limites danificará as células.

- Pegue um *Power Bank*: um dispositivo que permite carregar várias células ao mesmo tempo através de uma porta USB.
- Ponha as células para carregar e espere que a carga esteja completa (todas as luzes estarão acesas), e espere cerca de 24 horas. *(Imagem 3)*
- Estando todas as células estão carregadas ao máximo (4,2 V), agora devem ser descarregadas.
- Pegue um *Imax B6*: um dispositivo para descarregar as células uma a uma e calcular sua capacidade de liberar energia.
- Regular o dispositivo:
  - a voltagem: quando você for perguntado sobre o tipo de bateria que deseja carregar, escolha células de lítio. A tensão será então ajustada automaticamente para 3V (a descarga não ficará abaixo de 3V).
  - a amperagem: ajuste para 1A para que a descarga seja rápida e segura o suficiente. Nestas condições conte aproximadamente de 1h a 1h30 para a descarga.
- Conecte os ímãs de neodímio às garras-jacaré; depois conecte-os às células. Os ímãs são usados para passar a corrente entre o Imax B6 e as células. *(Imagem 4)*
- Descarregue a célula até que a descarga esteja completa.
- Observe a capacidade da célula. Quanto maior a capacidade da célula de liberar energia, melhor.
- Classifique as células: < 1000 mAh, entre 1000 e 1300, 1300 e 1500 e > 1800 mAh.

**Nota:** É importante fazer baterias homogêneas com células que tenham aproximadamente a mesma capacidade.



# Étape 5 - Construção de cada um dos 3 módulos

## Módulo 1: Painel solar e controlador de carga

- Pegue dois fios, um vermelho e um preto, desencape-os com um alicate.
- Solde o fio vermelho no pólo positivo do painel solar e o fio preto no pólo negativo.
- O controlador de carga possui 2 entradas: IN- e IN+ (indicadas no componente)
- Solde o fio vermelho (positivo) no polo IN+ do controlador de carga e o fio preto (negativo) no polo IN-. (Imagem 5)

💡 Se você é iniciante, pode visitar este tutorial que explicará os princípios básicos da soldagem: <https://www.youtube.com/watch?v=8oGjG9uyYq8>.

## Módulo 2: Bateria

- Insira a célula de lítio no suporte da bateria.

## Módulo 3: LED /conversor USB

O conversor de tensão DC/DC possui duas entradas e duas saídas:

Entradas: VIN+ e VIN- / Saídas: OUT+ e OUT-

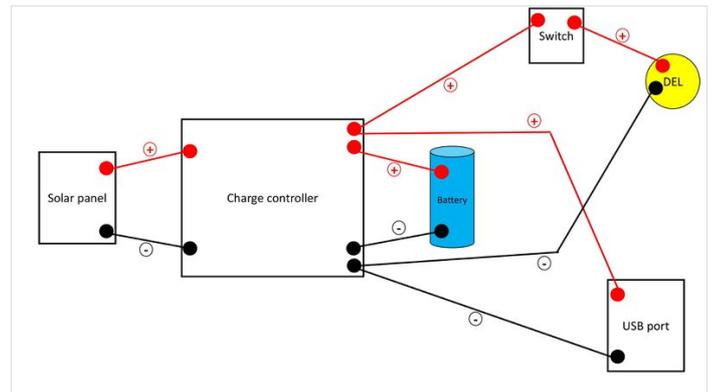
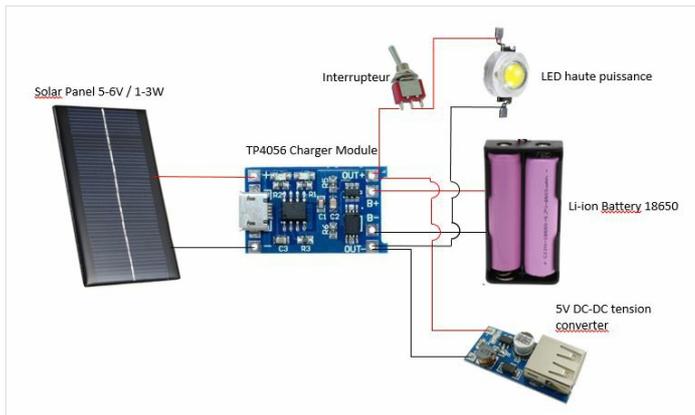
- Pegue dois fios (vermelho e preto).
- Solde o fio vermelho na entrada VIN+ do regulador de voltagem e o fio preto na entrada VIN-.

O LED tem dois fios de entrada, um fio positivo e um fio negativo.

*Atenção:* A polaridade dos fios não é indicada no LED. Para descobrir, pegue um ohmímetro. Quando indica um valor zero, o fio é positivo. Quando indica um valor alto, é o fio negativo.

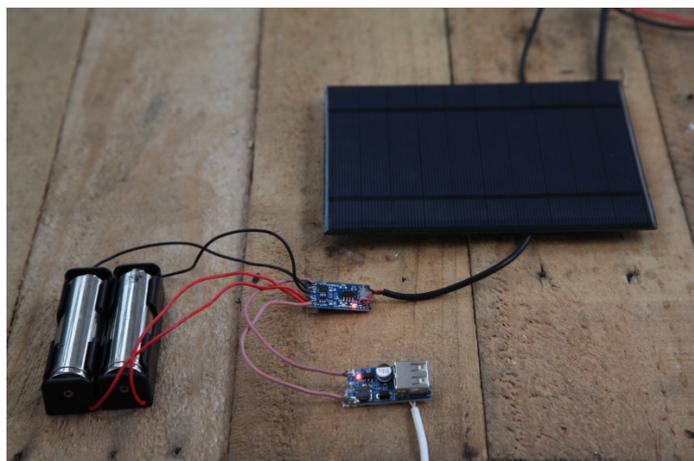
Certifique-se de que a tensão de operação do LED esteja em torno de 4V; caso contrário, adicione um resistor em série para diminuir a tensão (normalmente em torno de 2 Ohms para diminuir 1V).

- Solde o fio positivo do LED na saída OUT+ do conversor de tensão e o fio negativo na saída OUT-. (Imagem 7)



## Étape 6 - Conexão dos três módulos:

- O controlador de carga possui 2 entradas: IN- e IN+ (que são indicadas no componente)
- Solde o fio vermelho do painel solar (positivo) no pólo IN+ do controlador de carga e o fio preto (negativo) no pólo IN-.
- O controlador de carga possui 2 entradas: IN- e IN+ (que são indicadas no componente)
- Solde o fio vermelho do suporte da bateria (positivo) no pólo B+ do controlador de carga e o fio preto (negativo) no pólo B-.
- Solde o fio vermelho (positivo) do módulo conversor USB/LED no pólo OUT+ do controlador de carga, e o fio negativo (preto) no pólo OUT-. *Observação:* O circuito é então fechado e a luz se acende.
- Corte o fio positivo que conecta o controlador de carga ao conversor, para abrir o circuito, e solde nele o interruptor em série. Isso abrirá e fechará o circuito. O tipo de comutação do nosso interruptor é *on-off-on*: soldamos o fio vermelho vindo da lâmpada com o braço do meio (*off*), e o fio vermelho vindo do regulador de carga em um ramal lateral (*on*).



## Étape 7 - Construção da caixa - Versão 1

### *Versão 1: Tupperware*

Este *design* é da Open Green Energy; sinte-se à vontade para conferir o tutorial original. Parece-nos muito interessante, e foi por isso que compartilhamos. No entanto, seria necessário adaptar a caixa ao nosso circuito, em particular para a saída USB. Em breve, ofereceremos nosso próprio modelo inspirado neste design.





# Étape 8 - Construção da caixa - Versão 2

## Versão 2: Garrafa termoformada de grande formato

 Este modelo veda os circuitos mas requer os equipamentos específicos apresentados abaixo.

- Um recipiente de 5L de água
- Tábuas de compensado (ou madeira bruta) de espessura entre 1 e 2cm
- Um grampo de 80 cm mínimo (largura entre 3 e 5 cm)

### Criação das duas bases:

Estas são as duas extremidades da lâmpada; a superior abriga o painel solar de um lado e o circuito elétrico do outro; a inferior serve apenas para fechar a lâmpada enquanto a veda.

- Corte 2 tábuas de 15/13cm e 2 tábuas de 11/13cm. Posicione um pequeno em cada tábua grande, tendo o cuidado de centralizá-los bem. Cada casal será parafusado mais tarde.

 Para fazer a vedação, é melhor envernizar as placas antecipadamente.

### Fazendo o molde:

- Corte 4 partes de cerca de vinte centímetros da presilha. Posicione-os nos 4 cantos das pequenas tábuas cortadas acima (os 11/13 cm) e aparafuse-os com a cabeça do parafuso no lado da tábua. Do outro lado, posicione a outra placa e aparafuse-a da mesma forma. Obtemos assim um paralelepípedo de dimensões 13/11/20, o qual será utilizado para termoformar a garrafa de plástico (ver foto).

### Termoformagem do invólucro da lâmpada:

- Corte o fundo da garrafa de 5L e insira o molde verticalmente (o lado de 20cm no comprimento da garrafa)
- Aqueça suavemente com um soprador térmico (ou, na falta dele, com um secador de cabelo) cada lado do retângulo (a pistola deve estar a cerca de 10 cm da garrafa). Uma vez que a garrafa tomar a forma do modelo, continue aquecendo para apagar os padrões e esticar o plástico.

 Se você não tiver um soprador térmico, qualquer outra fonte de chama pode ser usada. Você pode, por exemplo, colocar o plástico acima de um fogão a gás e girá-lo.

- Deixando a garrafa deformada no molde, corte apropriadamente a parte superior da garrafa rente ao molde, e refaça um corte apropriado a cerca de 17 cm do primeiro.
- Uma vez feitos os cortes, desaperte as presilhas de ambos os lados para poder desenformar a forma (a remoção do plástico terá causado um aperto significativo do molde).
- Em cada extremidade do frasco deformado, dobre, a 90° para dentro, as abas de cerca 1 cm de largura, chanfradas em cada lado (veja a foto). Estes irão interferir entre as duas placas de cada base, para melhorar a vedação da lâmpada. Para poder dobrar as abas corretamente, desenhe uma linha fina com um cortador no interior, e dobre à mão.

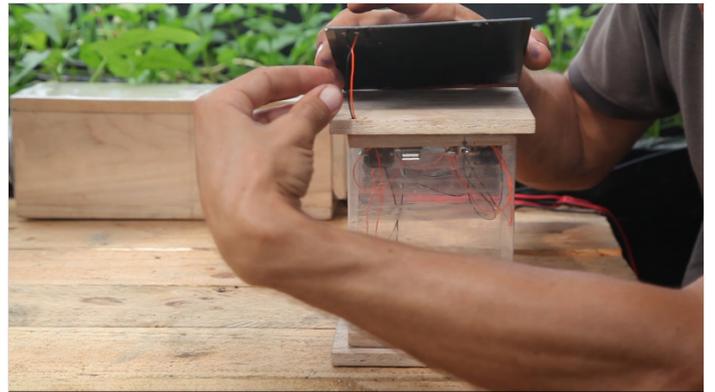
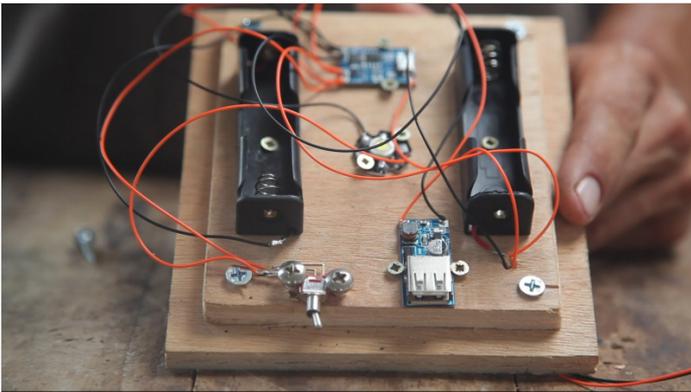
Terminado o corpo da lâmpada, resta apenas integrar o circuito elétrico.

### Integração do circuito elétrico:

- Para fazer isso, pegue uma das pequenas tábuas usadas para o molde (11/13cm), e aparafuse todos os componentes de acordo com desejado, sabendo que um mínimo de simetria garante o equilíbrio do objeto (aqui está uma foto de um exemplo disposição). Tenha cuidado para proteger a porta USB e o interruptor, para que eles não se movam quando manuseados.
- Usando uma caneta marcadora, trace no envelope plástico a localização do botão ON/OFF e a entrada USB;
- E faça os furos correspondentes.
- Ponha a placa com o circuito dentro do envelope plástico, e aparafuse uma das placas de 15/13cm por baixo, tendo o cuidado de encaixar as abas entre as duas placas.

### Montagem do painel solar:

- Posicione o painel na placa grande, determine a localização das saídas + e - do painel, e faça um furo de cerca de 5mm neste local nas duas placas (verifique se não existe nenhum componente; nesse caso desfaça o furo suficientemente).
- Passe os fios vindos do controlador de carga por este orifício, e solde-os nas saídas correspondentes.
- Para a colagem, o ideal é usar um tecido fino colado na prancheta, e depois colar o painel nela (com algum tipo de super-cola por exemplo).
- Para a base da lâmpada faça o mesmo do outro lado: coloque a placa pequena dentro da caixa, e aparafuse a grande, tomando cuidado para encaixar as abas entre as duas.
- Para vedar a porta USB, afixe na parte exterior um pequeno retângulo de uma câmara-de-ar de bicicleta, de maneira a cobrir a abertura da porta.



---

## Étape 9 -

Como todos os trabalhos da Low-tech Lab, **este tutorial é participativo**, não hesite em adicionar as modificações que lhe pareçam importantes nem em compartilhar suas conquistas nos comentários.

---

## Notes et références

Não hesite em fazer perguntas ou sugestões neste tutorial, e adicionaremos uma seção de perguntas frequentes para respondê-las. Se você fez a lâmpada, compartilhe! #solarlamp #lowtechlab

- Tradução para o português: Arthur Pablo