

EDU 02

KIT EXPÉRIENCE SOLAIRE

Français



www.velleman.eu

AGE
12+



velleman®
projects



10 projets solaires faciles et utiles.

Projets réalisables :

LED solaire	Tant que le soleil brillera, la LED restera allumée (pag.8)
LED clignotante	Tape-à-l'œil solaire (pag.10)
Criquet	Tant que le soleil brillera, le criquet chantera (pag.12)
Simple chargeur de piles	Rechargez gratuitement vos piles (pag.14)
Chargeur de piles avec indication de charge La LED	s'allume pendant la recharge des piles (pag.16)
Instrument de musique	Plus la lumière est intense, plus la note sera aiguë (pag.18)
Testeur de télécommande IR	« Écoutez » votre télécommande IR (pag.20)
Éclairage de jardin	La LED s'allume au crépuscule et s'éteint à l'aube, automatiquement (pag.22)
Détecteur de mouvement	Annoncez vos visiteurs (pag.24)
LED d'alarme	La pile se recharge en journée, la LED intimide les voleurs la nuit (pag.26)

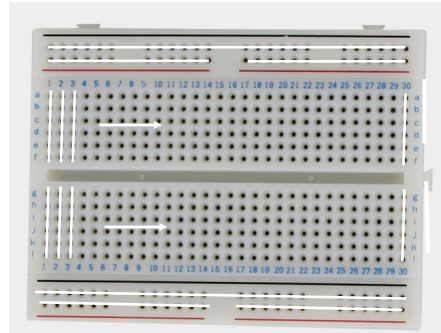
Attention : Tous les projets décrits nécessitent la lumière directe du soleil ou d'une ampoule à incandescence de minimum 60 W. La lumière provenant d'une ampoule fluorescente, éco-énergétique, LED ou halogène ne convient pas au bon fonctionnement des projets.



Liste des pièces:

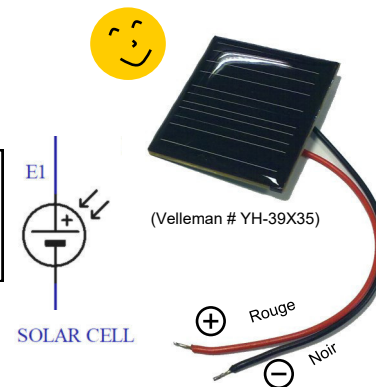
cellule solaire 4 V / 30 mA

La cellule solaire convertit la lumière du soleil en l'électricité nécessaire pour nos projets. Plus la lumière est intense, plus la cellule produira de l'électricité. Pointez la surface noire vers le soleil.



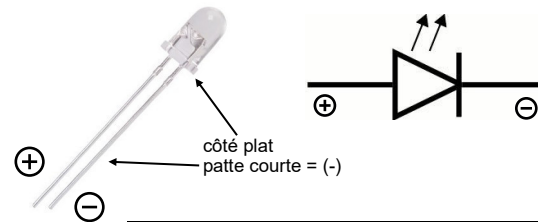
Breadboard

La platine d'essai est le support principal de tous les projets. Les lignes blanches marquent comment les trous sont interconnectés.
(Velleman # SDAD102)



LED jaune et rouge ultra brillantes

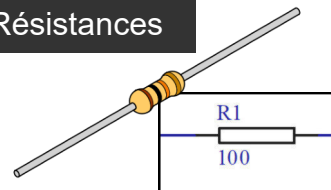
Cavalier



Composant qui permet de relier deux points dans un circuit.

Les LED émettent une lumière intense tout en ne consommant qu'une faible quantité de tension. Elles ne nécessitent donc qu'un faible courant d'alimentation. Vérifiez la polarité lors de la connexion ! (Velleman # L-5YAC & L-

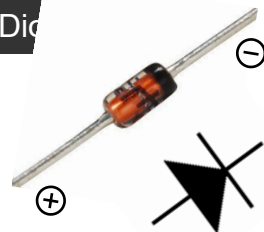
Résistances



Plusieurs résistances sont fournies. La résistance sert à limiter le courant ou comme diviseur de tension. Sa valeur est indiquée à l'aide d'anneaux colorés et exprimée en ohm (Ω).

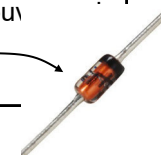


Diode

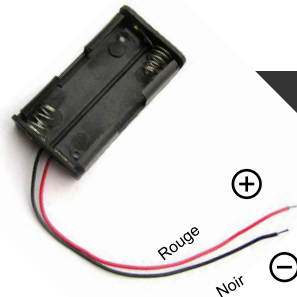


La diode est un composant qui ne laisse passer le courant que dans un sens [de (+) à (-)] et le bloque dans l'autre. (Velleman # BAT85)

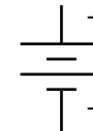
La diode Zener est une diode particulière. Tout comme la diode standard, elle ne laisse passer le courant que dans un sens [du (+) au (-)]. En inversant la polarité, elle présente une tension d'avalanche. La valeur se trouve sur le composant-même, p.ex. 2V4 = 2,4 V. (Velleman # ZA2V4)



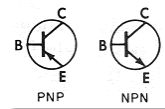
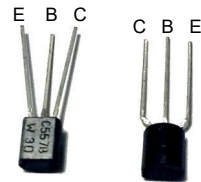
Support



Support pour deux piles rechargeables R03. Vérifiez la polarité. (Velleman # BH421A)



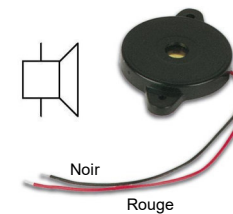
Transistors



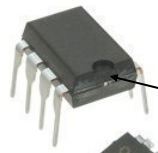
Un transistor est un composant d'amplification qui permet de contrôler un courant important grâce à un courant moindre. On distingue 2 types de transistor selon leur polarité : le NPN et le PNP. Ce kit inclut un transistor BC557 (PNP). Les 3 pattes du transistor sont la base (B), l'émetteur (E) et le collecteur (C). (Velleman # BC557B)

Haut-parleur piézo-électrique

Le haut-parleur piézo-électrique convertit un signal électrique en un signal sonore. La polarité n'a pas d'importance. (Velleman # TV1)



Microcontrôleur (μ c)

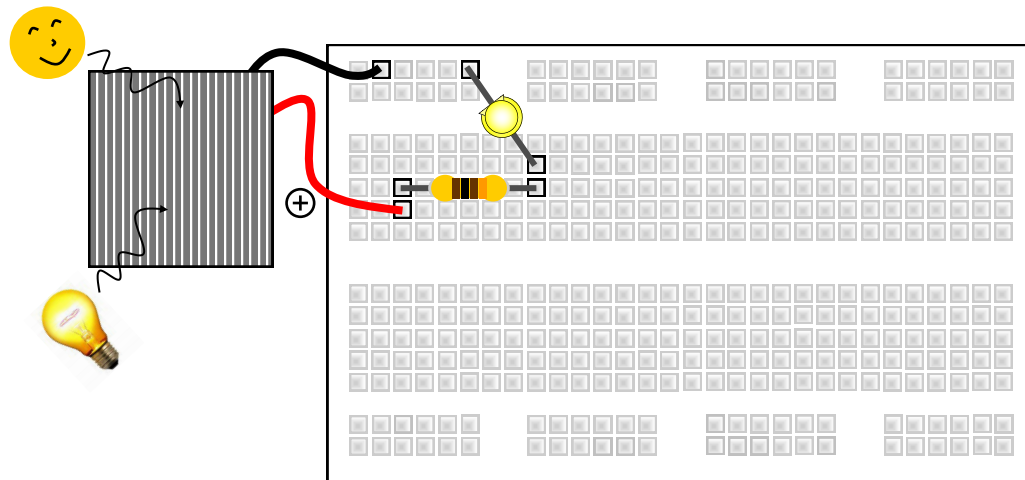


Composant pouvant accomplir plusieurs tâches. Le microcontrôleur inclus est programmé pour émettre des notes musicales ou le chant du criquet. La polarité est d'importance. Vérifiez la position de l'encoche. (Velleman # VKEDU02)



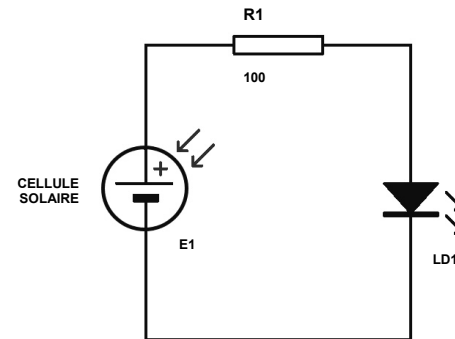
Projet 1 : LED solaire

Tant que le soleil brillera, la LED restera allumée...



Composants nécessaires : cellule solaire, résistance de 100 Ω (brun-noir-brun-or), LED jaune

Comment ça marche ? Un courant électrique ne circule que dans un circuit fermé. Il circule du (+) de la cellule solaire, traverse la résistance vers le (+) de la LED et revient vers la cellule solaire par le (-) de la LED. Lors d'une journée ensoleillée, la cellule solaire générera 3 à 4 V. La LED ne nécessite que 2 V. La résistance R1 convertit l'excès de tension en (une petite quantité de) chaleur afin de protéger la LED.



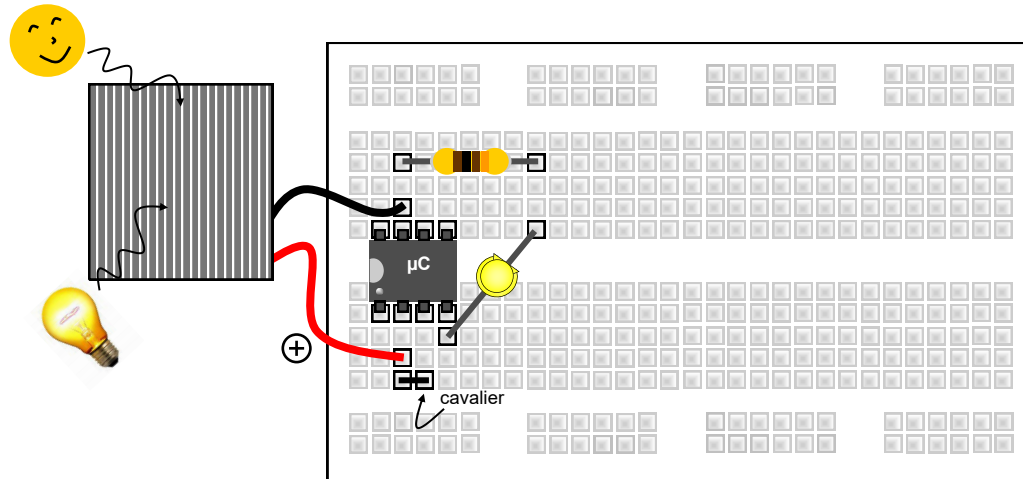
Petite expérience :

Que se passe-t-il lors d'une inversion du (+) et du (-) de la LED ? Que se passe-t-il lorsque vous remplacez la résistance de 100 Ω par une de 47000 Ω (jaune-violet-orange-



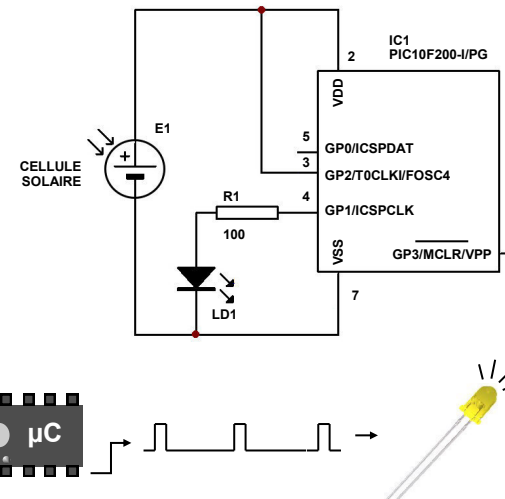
Projet 2 : LED clignotante

Tape-à-l'œil solaire



Composants nécessaires : cellule solaire, résistance de 100 Ω (brun-noir-brun-or), LED jaune, microcontrôleur (μ c)

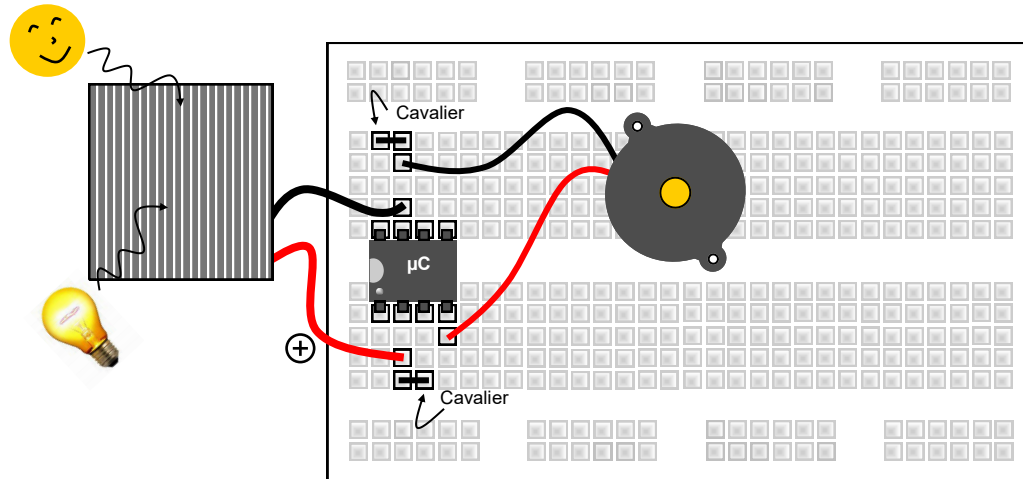
Comment ça marche ? Le microcontrôleur nécessite une tension d'alimentation entre 2 et 5 V. Cette tension est fournie par la cellule solaire. Le microcontrôleur est programmé pour activer et désactiver la sortie en boucle. Le signal est émis sur la patte 4. Lors d'une sortie activée, le courant circulera par la LED et la résistance, ce qui allumera la LED.





Projet 3 : Criquet

Tant que le soleil brillera, le criquet chantera...

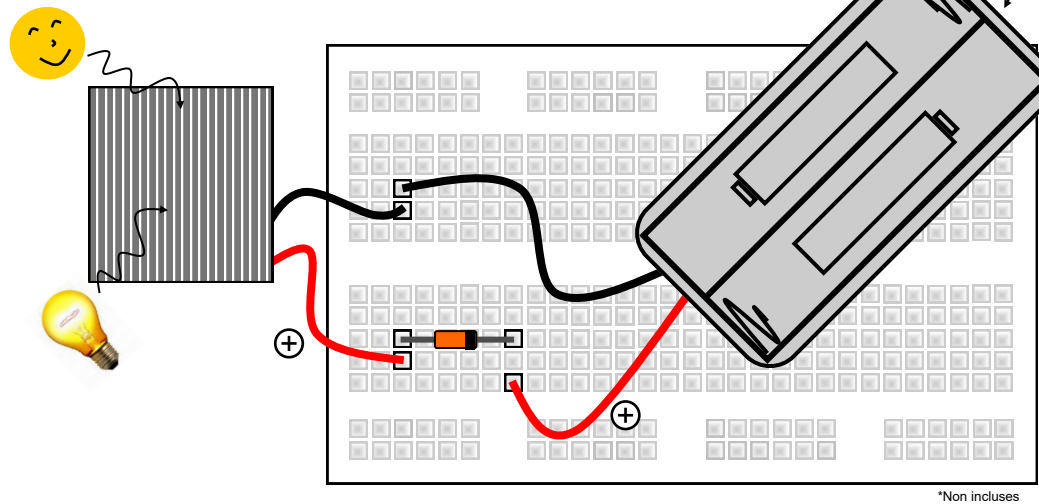


Comment ça marche ?

Le microcontrôleur nécessite une tension d'alimentation entre 2 et 5 V. Cette tension est fournie par la cellule solaire. Le microcontrôleur est programmé pour émettre le chant réaliste d'un criquet. Le signal est émis sur la patte 4. Le haut-parleur piézo-électrique convertit ce signal en un signal sonore.

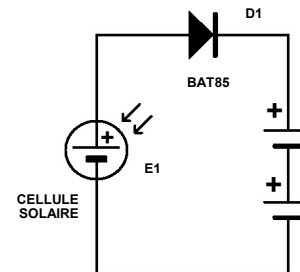
Rechargez gratuitement vos piles...

Insérez deux piles rechargeables 1,2 V de type R03*



Composants nécessaires : cellule solaire, diode BAT85, support pour piles R03, deux piles rechargeables 1,2 V de type R03

Comment ça marche ? Tant que la cellule solaire sera exposée au soleil, un courant circulera de la cellule à travers la diode vers les piles. Le courant de charge dépend de la quantité de lumière absorbée par la cellule solaire. Le courant maximal est de 30 mA. La diode prévient la décharge des piles en barrant le passage de courant vers la cellule solaire (p.ex. pendant la nuit) puisqu'elle ne laisse passer un courant que dans une seule direction.



Combien de temps faut-il pour recharger entièrement les piles ?

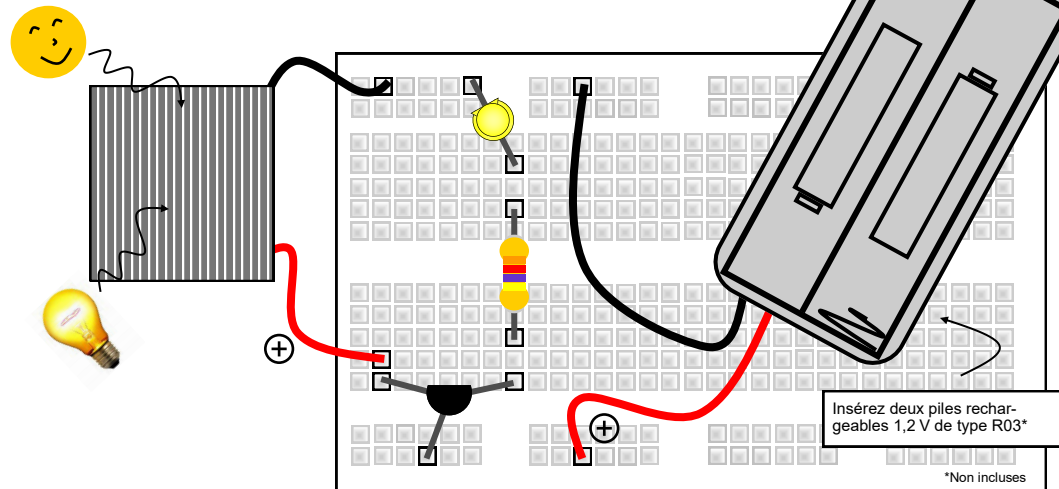
Vérifiez la capacité des piles indiquée en mAh (valeur mentionnée sur la pile), p.ex. 300 mAh. Multipliez cette valeur par 1,2 = 360 mAh. Ensuite, divisez le produit par 30 mA = 12.

Les piles seront entièrement rechargées après avoir exposé la cellule solaire à une lumière intense pendant 12 heures (règle empirique).



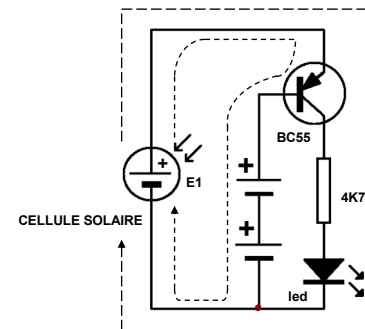
Projet 5 : Chargeur de piles avec indication de charge

Le LED s'allume pendant la recharge des piles



Composants nécessaires : cellule solaire, transistor BC557, résistance 4K7 (jaune-violet-rouge-or), LED jaune, support pour piles R03, deux piles rechargeables 1,2 V de type R03

Comment ça marche ? Lorsque la cellule solaire est exposée à la lumière, un courant circule du (+) de la cellule par l'émetteur/la base du transistor vers les piles pour revenir vers la cellule solaire. Ce courant s'appelle le courant base (trait en pointillé dans le schéma). Dans ce projet, le courant base rechargera également les piles. Le courant qui circule entre l'émetteur et la base fait activer le transistor comme un commutateur. Pour cette raison, le courant circule de la cellule solaire par l'émetteur/le collecteur et la résistance vers la LED et revient vers la cellule, ce qui fait allumer la LED (trait plein).

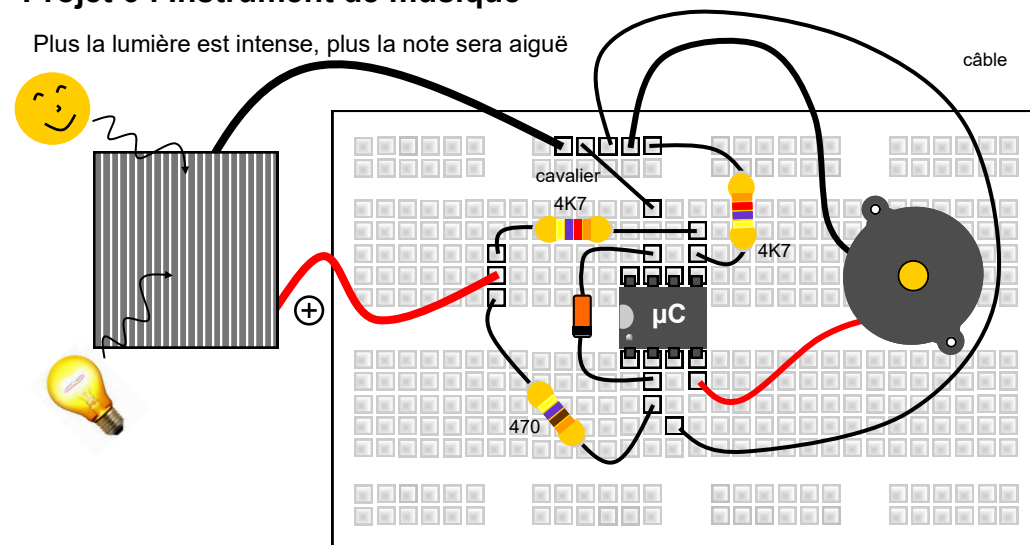


Pour les experts en électronique :

La LED s'éteint dès que l'on retire les piles du support. Pourquoi ? Dans le circuit du simple chargeur de piles, la diode empêche la décharge des piles lors de conditions de faible luminosité. Ce circuit n'intègre plus de diode. Pourquoi ?

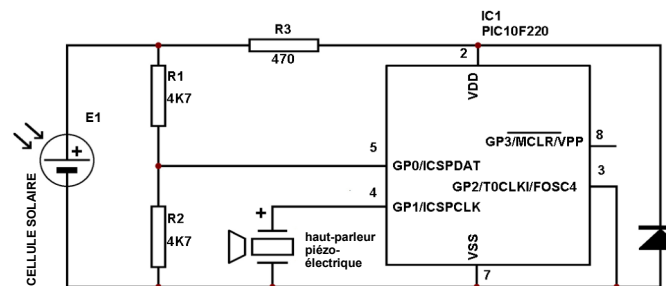
Plus la lumière est intense, plus la note sera aiguë

Plus la lumière est intense, plus la note sera aiguë



Composants nécessaires : cellule solaire, microcontrôleur (μc), 2x résistance 4K7 (jaune-violet-rouge-or), résistance de 470 Ω (jaune-violet-brun-or), diode Zener 2V4, haut-parleur piézo-électrique, cavalier, câble

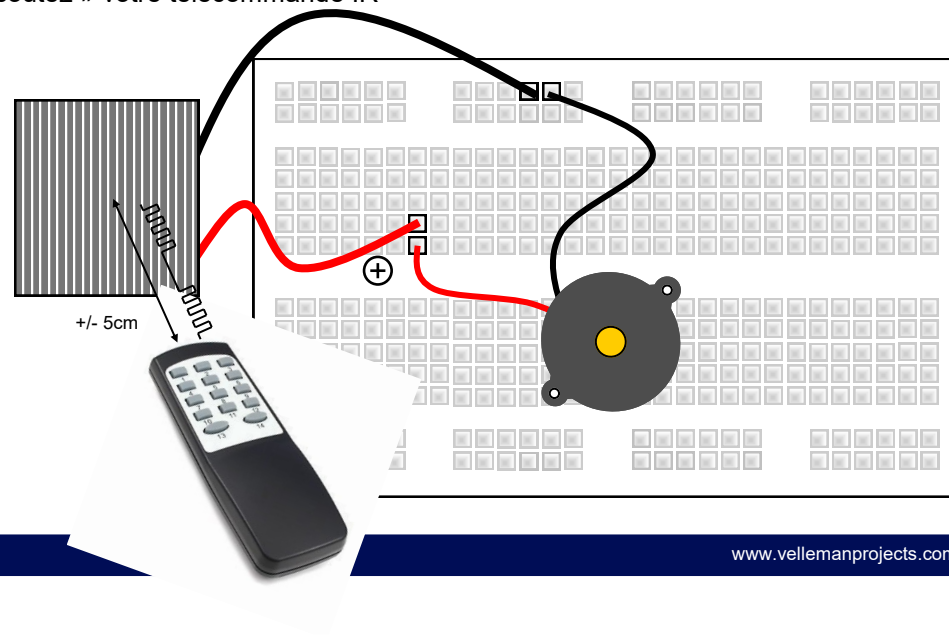
Comment ça marche ? La cellule solaire produit la tension d'alimentation nécessaire pour le microcontrôleur. Le logiciel programmé fonctionne à partir d'une tension de 2 VCC. La diode Zener et la résistance de 470 Ω limitent cette tension d'alimentation à 2,4 V, même lors d'une forte luminosité. Une tension trop élevée peut endommager le microcontrôleur. La tension générée par la cellule solaire est également réduite de moitié par les deux résistances 4K7 et envoyée vers l'entrée analogique du PIC. Même lors d'une forte luminosité, l'entrée ne recevra pas plus de $4,5/2 = 2,25$ VCC. Le logiciel interne « mesure » la tension à l'entrée et la convertit en une fréquence audio variable. À son tour, le haut-parleur convertit cette fréquence audio en une note. Lorsque l'intensité de la lumière incidente change, la tension à l'entrée du microcontrôleur change également. Le logiciel traduit ce changement de tension en un changement de fréquence audio, ce qui se traduira en une note plus ou moins aiguë. Avec un peu d'exercice, vous réussirez à jouer une mélodie en obscurcissant ou en éclairant la cellule solaire avec votre main ou une lampe-torche.





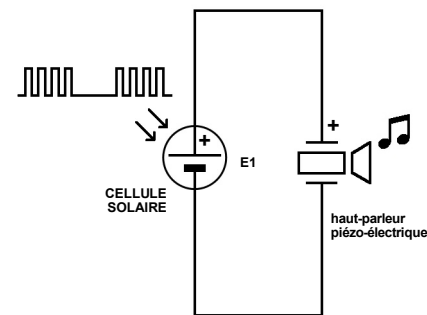
Projet 7 : Testeur de télécommande IR

« Écoutez » votre télécommande IR



Composants nécessaires : cellule solaire, haut-parleur piézo-électrique, télécommande IR (option)

Comment ça marche ? La cellule solaire est une cellule sensible à la lumière infrarouge. Lorsqu'elle est exposée à la lumière infrarouge, elle génère une tension comme elle le ferait avec la lumière du soleil. La télécommande à infrarouge émet un rayon infrarouge dès que l'on pousse sur un bouton. Ce rayon oscille à une vitesse plus ou moins élevée et diffère pour chaque bouton de la télécommande. De cette façon, le récepteur infrarouge reconnaît individuellement chaque bouton. Dans ce projet, les oscillations marche/arrêt sont traduites en un signal audio par le haut-parleur piézo-électrique.

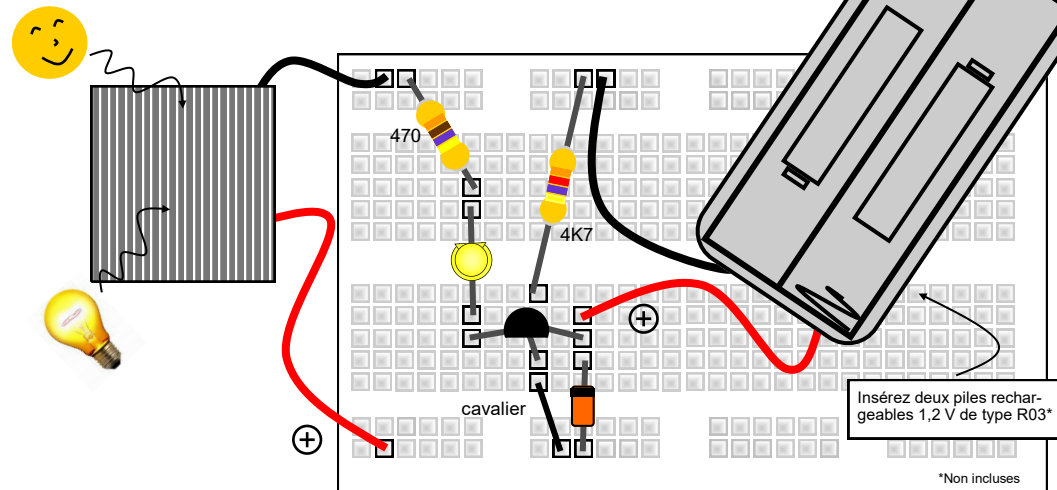


Encore plus amusant :
« Écoutez » les sources lumineuses comme les éclairages LED, fluorescent, etc.



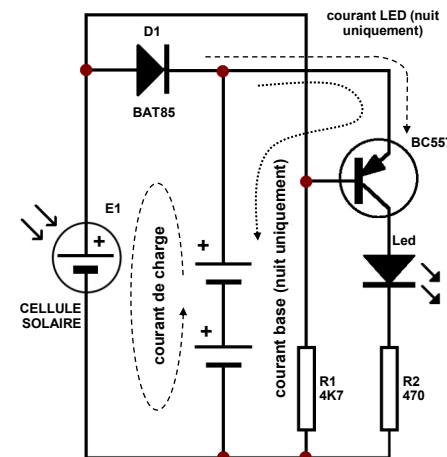
Projet 8 : Éclairage de jardin

La LED s'allume au crépuscule et s'éteint à l'aube, automatiquement



Composants nécessaires : cellule solaire, transistor BC557, résistance 4K7 (jaune-violet-rouge-or), résistance de 470 Ω (jaune-violet-brun-or), diode BAT85, LED jaune, support pour piles R03, deux piles rechargeables 1,2 V de type R03, cavalier

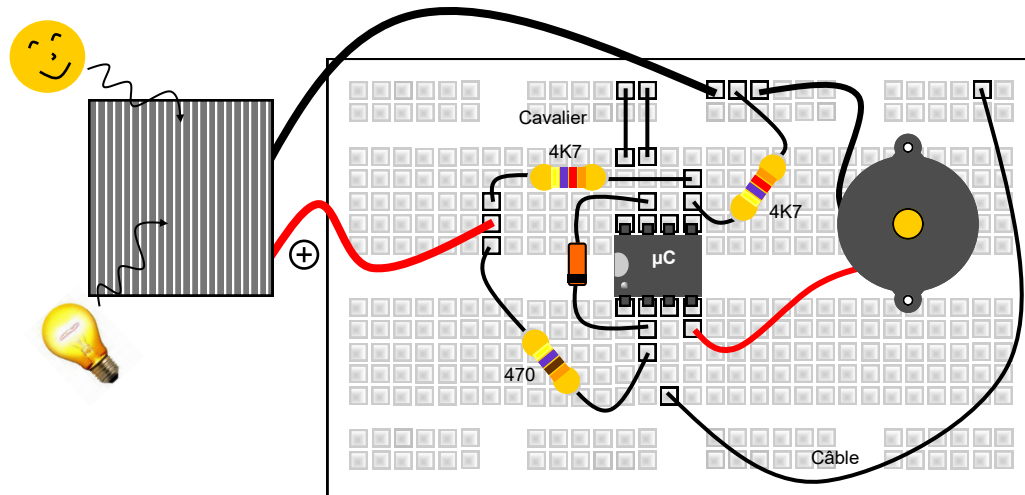
Comment ça marche ? Lorsque la cellule solaire est exposée au soleil, la tension générée sera supérieure à la tension des piles. Un courant circulera donc de la cellule solaire vers les piles, ce qui rechargera les piles. La diode BAT85 empêche la décharge de courant des piles vers la cellule lors d'une faible luminosité. La base du transistor est connectée à la masse (-) par la résistance 4K7, ce qui active le transistor et permet le courant de circuler des piles vers le transistor, la LED pour enfin revenir vers les piles en passant par la résistance de 470 Ω . La LED s'allumera. Remarquez tout de même que la base est également connectée au (+) de la cellule solaire. Tant que la cellule solaire sera exposée au soleil, la tension sur la base du transistor sera maintenue suffisamment élevée afin d'empêcher le transistor de s'activer. La LED reste éteinte pendant la journée.





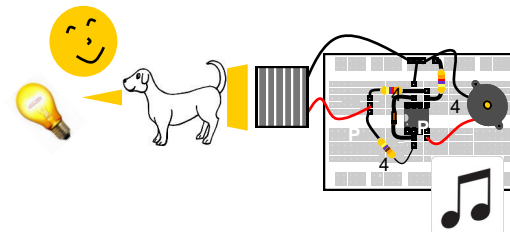
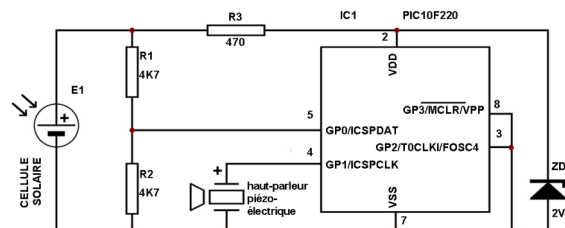
Projet 9 : Détecteur de mouvement

Annoncez vos visiteurs



Composants nécessaires : cellule solaire, microcontrôleur (μc), 2x résistance 4K7 (jaune-violet-rouge-or), résistance de 470 Ω (jaune-violet-brun-or), diode Zener 2V4, haut-parleur piézo-électrique, câble

Comment ça marche ? La cellule solaire produit la tension d'alimentation nécessaire pour le microcontrôleur. Le logiciel programmé fonctionne à partir d'une tension de 2 VCC. La diode Zener et la résistance de 470 Ω limitent cette tension d'alimentation à 2,4 V, même lors d'une forte luminosité. Une tension trop élevée peut endommager le microcontrôleur. La tension générée par la cellule solaire est également réduite de moitié par les deux résistances 4K7 et envoyée vers l'entrée analogique du PIC. Même lors d'une luminosité maximale, l'entrée ne recevra pas plus de $4,5/2 = 2,25$ VCC. Le logiciel interne « mesure » la tension à l'entrée et la compare au niveau précédent. Lorsque ce logiciel détecte une modification soudaine (p.ex. lorsque le faisceau est interrompu ou lorsque la cellule solaire reçoit moins de lumière) il générera un son par le haut-parleur.

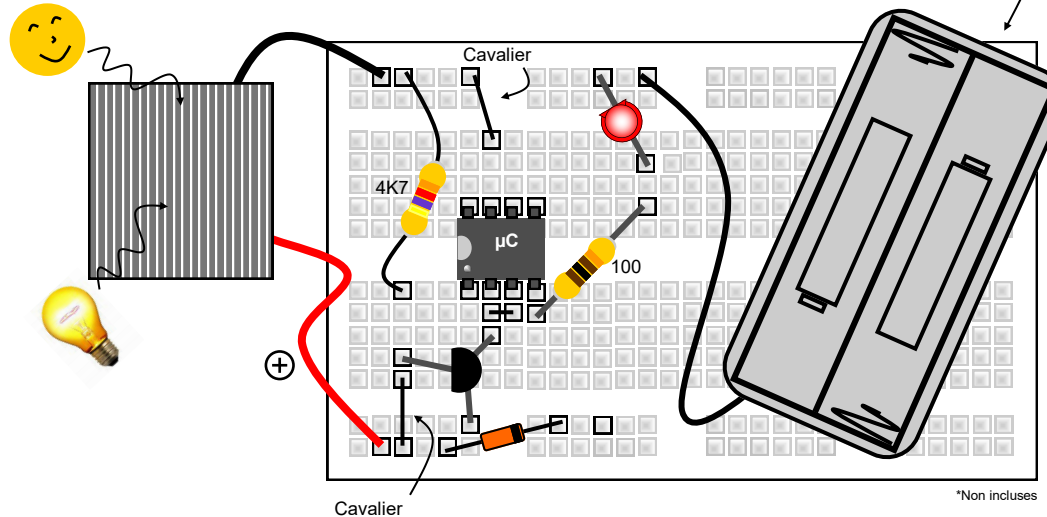




Projet 10 : LED d'alarme

La pile se recharge en journée, la LED intimide les voleurs la nuit

Insérez deux piles rechargeables 1,2 V de type R03*



Composants nécessaires : cellule solaire, microcontrôleur (μc), 2x résistance 4K7 (jaune-violet-rouge-or), résistance de 100 Ω (brun-noir-brun-or), diode BAT85, transistor BC557, support pour piles R03, deux piles rechargeables 1,2 V de type R03, cavaliers, LED rouge

Comment ça marche ? Lorsque la cellule solaire est exposée au soleil, la tension générée sera supérieure à la tension des piles. Un courant circulera donc de la cellule solaire vers les piles, ce qui rechargera les piles. La diode BAT85 empêche la décharge de courant des piles vers la cellule lors d'une faible luminosité. La base du transistor est connectée à la masse (-) par la résistance 4K7, ce qui active le transistor et alimente le microcontrôleur. Le microcontrôleur se comportera comme dans le projet 2 et la LED s'allumera.

Remarquez tout de même que la base est également connectée au (+) de la cellule solaire. Tant que la cellule solaire sera exposée au soleil, la tension sur la base du transistor sera maintenue suffisamment élevée afin d'empêcher le transistor de s'activer. La LED reste éteinte pendant la journée.

