

**MAKER
FACTORY**

The logo for 'Maker Factory' features the words 'MAKER' and 'FACTORY' stacked vertically in a bold, dark teal, sans-serif font. A stylized rocket ship is integrated into the text, positioned behind the 'A' in 'MAKER' and the 'F' in 'FACTORY'. The rocket has a grey body, a white nozzle, and a bright yellow flame at the top. The base of the rocket is a dark grey, rounded shape.

Conten

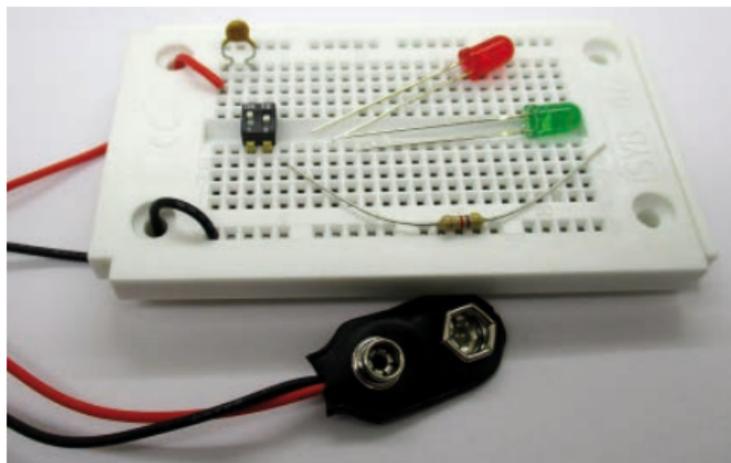
1 Les composants.....	3
2 Le premier témoin LED.....	4
3 fois plus de lumière !	8
4 Luminosité réglable.....	10
5 Montage en série avec deux LED.....	13
6 Montage en parallèle	14
7 Dispositif d'éclairage morse	16
8 Signaux verts	18
9 Dispositif de test électrique	19
10 Lumière rouge et verte.....	21
11 Un dispositif de changement de couleur.....	23
12 Un interrupteur jaune-vert.....	25
13 Luminosité réglable	26
14 Rouge - vert - blanc	28
15 Réglage du vert au rouge	30
16 Clignotant automatique	31
17 Témoin - rouge et vert.....	33
18 Clignotant alternatif	34
19 Un clignotant alternatif avec quatre LED	37
20 Système d'alarme avec témoin clignotant	38
21 Un jeu d'adresse	39

22 Une LED de changement de couleur automatique	41
23 Lumière blanche vacillante	44
24 Lumière verte vacillante	45
25 Vacillement et clignotement avec six LED	47

1 Les composants

Il s'agit ici de projets passionnants avec des diodes électroluminescentes et d'autres composants électroniques. De plus, il existe des encadrés d'information expliquant la raison et le fonctionnement des expériences. Évidemment, il est également possible d'effectuer d'abord uniquement les tests proprement dits. Au bout d'un certain temps, les liens techniques se clarifient automatiquement !

Le kit contient les composants suivants destinés au montage et au raccordement des éléments : une carte enfichable pour l'exécution de tous les tests, un clip de batterie 9 V pour le raccordement de la batterie, un double interrupteur à quatre connexions, un fusible à deux fils et cinq câbles pour la connexion à la carte enfichable.



Le câble de la batterie doit être fixé de manière aussi ferme que possible afin d'éviter tout détachement lors des nombreux tests

ultérieurs. Les extrémités nues des câbles rouges et noirs doivent être enfichées dans les trous de contact appropriés de la carte enfichable. Vous devez d'abord percer de petits trous dans la feuille de protection à l'arrière de la plaque à l'aide d'une aiguille et insérer les câbles par le bas. Cela les empêche de glisser facilement. L'interrupteur et le fusible doivent être fixés exactement à la position indiquée. Ceci est valable pour tous les tests ultérieurs. Cela permettra d'éviter des erreurs graves.

Sept diodes électroluminescentes (LED) sont également disponibles, dont cinq colorées en rouge, jaune, vert, bleu et rose, une LED clignotant en rouge avec un boîtier plus clair dans lequel vous pouvez voir une petite puce supplémentaire, et une LED changeant automatiquement de couleur dans le boîtier clair.

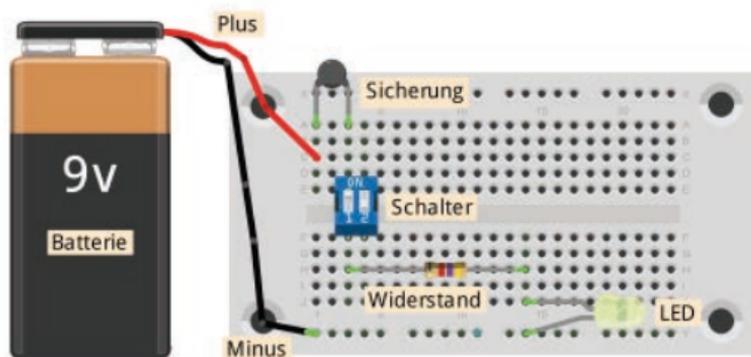
Attention, ne branchez jamais les LED directement à une batterie 9 V ! Vous devez toujours utiliser une résistance qui réduit l'intensité du courant électrique. Il existe douze résistances différentes, qui se distinguent par leurs anneaux de couleur.

Un interrupteur à bouton-poussoir et une résistance réglable (potentiomètre) offrent encore plus de variété pendant les tests. Il peut être utilisé pour la mise sous tension ou le réglage de la luminosité d'une LED.

2 Le premier témoin LED

Pour le premier test, vous avez besoin de la carte enfichable, du clip de batterie, de l'interrupteur, du fusible, d'une LED et

d'une résistance. Le résultat final constitue un circuit simple avec une LED. Elle n'est pas particulièrement lumineuse, mais un interrupteur et toutes les pièces importantes qui seront également utilisées dans les expériences ultérieures sont déjà disponibles. L'image montre exactement les trous de la platine d'expérimentation dans lesquels les composants doivent être insérés.



Une petite pince plate convient pour placer les composants sur la platine d'expérimentation. Les câbles doivent être insérés exactement par le haut. Il est important de disposer correctement les connexions.



La LED doit être montée dans le bon sens. Le câble le plus court renvoie au pôle négatif (cathode K), et le plus long au pôle positif (anode A). Le plus grand support pour la lumière à cristaux LED est visible de l'extérieur du côté de la cathode. En plus, le boîtier du

connecteur K est légèrement aplati. Il en est de même pour la LED colorée. La LED blanche dispose d'une couche fluorescente jaunâtre supplémentaire qui recouvre la lumière à cristaux LED. Il existe des diodes électroluminescentes ayant presque le même aspect extérieur. Mais la LED blanche peut être reconnue même lorsqu'elle est éteinte, si vous regardez à travers l'objectif à partir de l'avant.

La résistance peut être installée dans n'importe quelle direction. Elle porte des anneaux de couleur (jaune, violet, rouge et or), qui représentent une valeur numérique. Dans ce cas, les anneaux indiquent que la résistance est de 4 700 Ohm (4 700 Ω).

Le clip de batterie ne doit pas être inséré dans la batterie tant que l'ensemble n'a pas été complètement assemblé et soigneusement vérifié. Poussez ensuite l'interrupteur 1 à la position ON. La LED doit à présent s'allumer en blanc. Dans le cas contraire, il se peut que la LED ait été installée à l'envers. Vous devez également vérifier toutes les autres connexions et comparer l'ensemble avec l'image de montage.

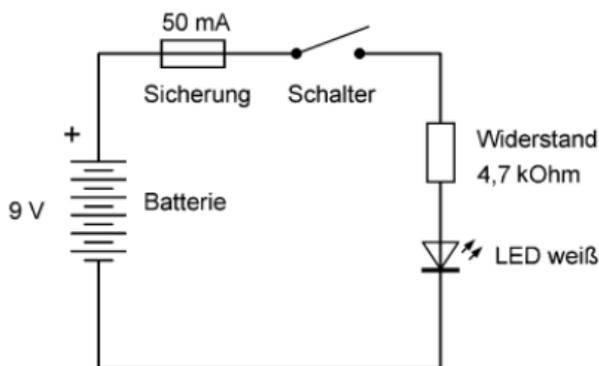
Attention !

Il est essentiel d'éviter de court-circuiter la batterie, cela crée des tensions très élevées. La batterie devient rapidement inutilisable. Dans des cas extrêmes, elle pourrait même exploser, ou les câbles pourraient chauffer.

Schéma de circuit

Un schéma de circuit présente les connexions des composants sous une forme simplifiée. Au début, cela peut sembler un peu confus, parce que les vrais composants sont différents. Mais une fois que vous vous y habituez, vous vous rendez compte qu'un schéma de circuit présente beaucoup plus clairement le lien entre tous les composants.

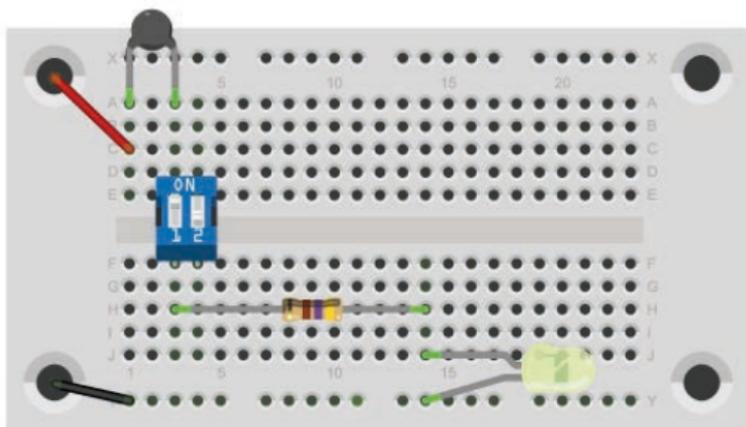
La batterie se compose de six éléments de 1,5 V. La ligne la plus longue représente le pôle positif. Le fusible est dessiné comme une boîte avec un câble. L'interrupteur indique une connexion ouverte, c'est-à-dire qu'il est à la position Arrêt. La résistance est affichée sous forme de boîte et la LED contient une flèche indiquant la direction du courant. Deux petites flèches représentent la lumière générée.



Dans ce cas, il est évident que tous les composants forment un chemin complet, c'est-à-dire un circuit fermé. Le circuit n'est interrompu qu'à un seul endroit : au niveau de l'interrupteur qui est actuellement ouvert.

3 fois plus de lumière !

La LED n'était pas très brillante lors du premier test. Maintenant, une autre résistance est installée ici. La première résistance est de $4,7 \text{ k}\Omega$ ($4\,700 \text{ Ohm}$, jaune, violet, rouge), celle-ci est seulement de $0,47 \text{ k}\Omega$ (470 Ohm , jaune, violet, brun). Elle laisse donc passer une plus grande intensité de courant. Cela rend la LED beaucoup plus brillante.

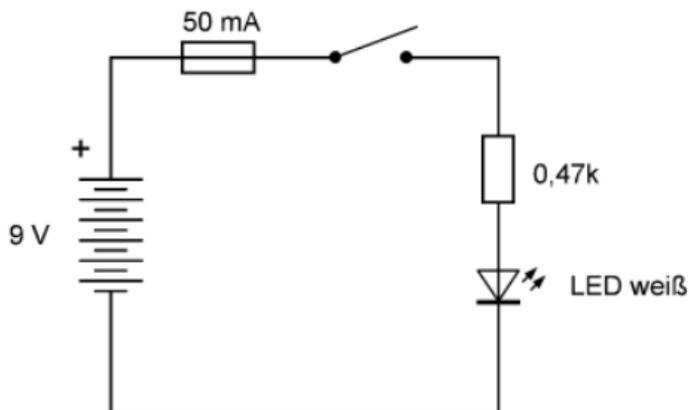


Les résistances et leurs anneaux de couleur

Les anneaux de couleur sur les résistances représentent des nombres. Ils sont lus à partir de l'anneau le plus près du bord de la résistance. Les deux premiers anneaux représentent deux chiffres, le troisième pour les zéros ajoutés. Ensemble, ils désignent la résistance en ohm. Un quatrième anneau indique la précision. Toutes les résistances ont un anneau doré. Cela signifie que la valeur spécifiée peut être supérieure ou inférieure de 5 % à celle indiquée par les anneaux de couleur.

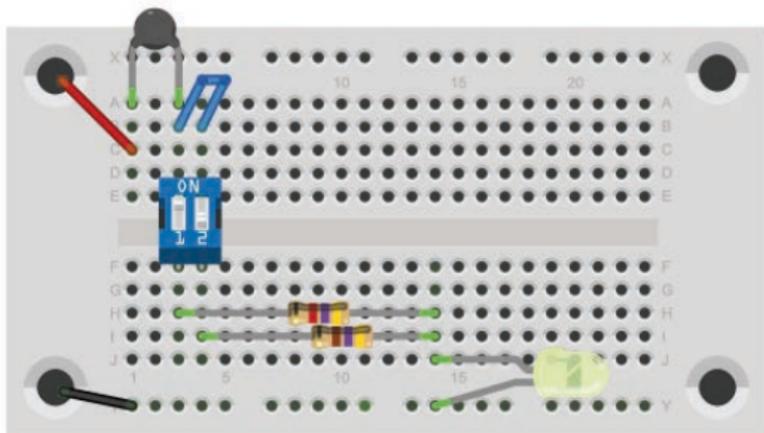
Le code de couleur de résistance

Couleur	Anneau 1 1. Nombre	Anneau 2 2. Nombre	Anneau 3 Multiplicateur	Anneau 4 Tolérance
Noir		0	1	
Brun	1	1	10	1 %
Rouge	2	2	100	2 %
Orange	3	3	1000	
Jaune	4	4	10000	
Vert	5	5	100000	0,5 %
Bleu	6	6	1000000	
Violet	7	7	10000000	
Gris	8	8		
blanc	9	9		
Or			0,1	5 %
Argent			0,01	10 %



4 Luminosité réglable

Une plus forte luminosité est parfois un avantage, mais aussi un inconvénient. L'énergie de la batterie est utilisée plus rapidement. Il est plus pratique de pouvoir choisir l'intensité de la lumière selon le besoin. Et pour cela, le deuxième interrupteur est disponible et il est relié à deux fiches minces par un câble. Lorsqu'il est réglé sur MARCHE, une plus grande intensité de courant circule et la LED est plus brillante. L'interrupteur 1 est toujours utilisé pour une luminosité plus faible. Et le témoin LED très spécial avec deux niveaux de luminosité indique la fin.



En fait, il existe jusqu'à trois niveaux de luminosité. L'interrupteur 1 indique la luminosité simple et l'interrupteur 2 indique dix fois la luminosité. Mais lorsque les deux interrupteurs sont allumés, ils produisent onze fois la luminosité. Cela peut être facilement testé : l'interrupteur 2 est en marche et l'interrupteur 1 s'allume et s'éteint de manière alternative. Mais la différence est très faible et à peine perceptible.

Tension, résistance et courant

Il est évident que la tension électrique se mesure en volts (V). La batterie est de 9 V. et la résistance se mesure en Ohm (Ω) ou en Kiloohm ($k\Omega = 1\,000\ \Omega$). Mais il existe un autre paramètre très important : le courant électrique mesuré en ampères (A) ou en milliampères lorsqu'il est faible ($mA = 1/1000\ A$).

Avec un appareil de mesure approprié, il est possible de mesurer l'intensité de courant qui circule à travers la LED. Mais vous pouvez également la calculer si vous connaissez la tension de la batterie et celle de la LED. À l'état neuf, la batterie a une tension de 9 V. La LED a besoin d'environ 3 V. Il reste donc 6 V pour la résistance. Vous pouvez ensuite procéder de la manière suivante pour calculer l'intensité en faible luminosité :

Courant = Tension / Résistance

Courant = 6 V / 4 700 Ω

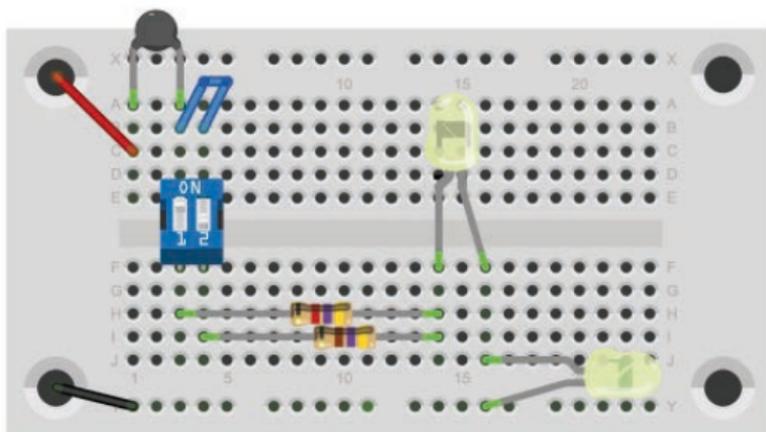
Courant = 0,0013 A = 1,3 mA

Ce n'est pas grand-chose, une tension de 1,3 mA seulement est disponible, bien que la LED tolère un courant de 20 mA. Mais la batterie dure longtemps ! Elle a généralement une capacité de 500 milliampères-heures (500 mAh), de sorte qu'elle peut fournir 500 mA pendant une heure ou 1 mA pendant 500 heures. Ou encore la lampe s'allume pendant environ 400 heures à 1,3 mA, c'est-à-dire pendant plus de deux semaines.

Pour une luminosité plus élevée, le courant est multiplié par dix environ (13 mA) et se rapproche alors de la limite autorisée de 20 mA. Mais la batterie ne peut le faire que pendant environ 40 heures, soit un peu moins de deux jours.

5 Montage en série avec deux LED

Ici, une deuxième LED blanche entre dans le circuit. Cela rend le témoin encore plus lumineux. La luminosité est suffisante pour lire la nuit. Et encore une fois, il existe deux niveaux de luminosité. Selon la situation, vous pouvez décider de l'intensité de lumière nécessaire.



Montage en série

Dans un montage en série, le même courant circule à travers deux ou plusieurs utilisateurs. C'est un « circuit non ramifié » parce qu'il n'y a qu'une seule voie. Cela signifie que le courant est le même à chaque point.

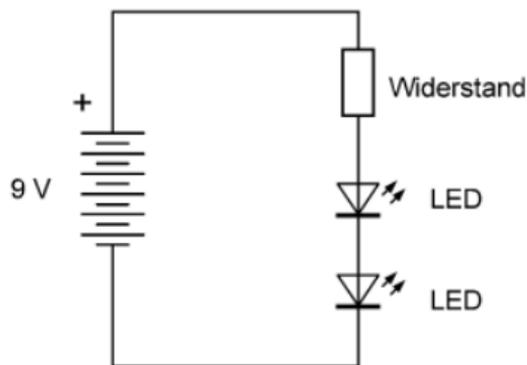


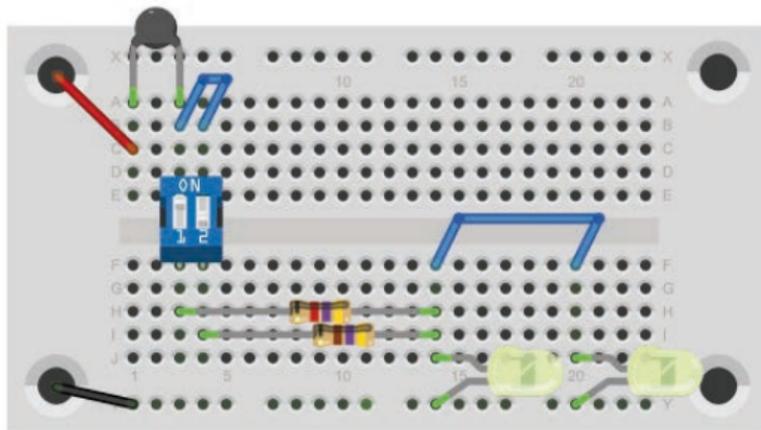
Schéma simplifié d'un montage en série

La tension est répartie entre les charges dans le circuit. Dans ce cas, le circuit compte deux LED et une résistance. Chaque LED blanche a besoin d'environ 3 V. Deux LED connaissent une chute de tension de 6 V. Et parce que la batterie a une tension de 9 V, il reste à la résistance une chute de tension de 3 V. Dans ce cas, la tension de la batterie est répartie de manière égale entre trois utilisateurs. La consommation d'énergie est répartie exactement de la même manière. La résistance ne génère que de la chaleur inutile, mais les LED fournissent la lumière souhaitée. Étant donné que seulement un tiers de la tension se trouve cette fois au niveau de la résistance, seulement un tiers de l'énergie est « gaspillée ». Le montage avec deux LED en série est donc meilleur qu'avec une seule LED, puisque les deux tiers sont perdus ici.

6 Montage en parallèle

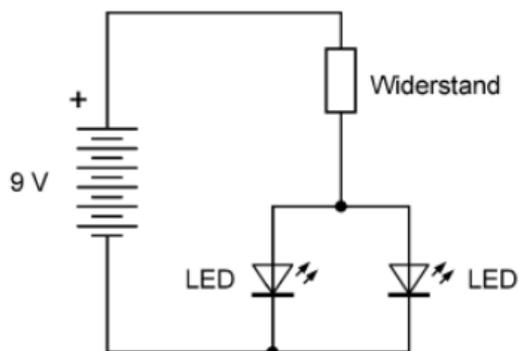
Cette fois, les LED doivent être montées en parallèle. Un deuxième câble est utilisé à cet effet. A priori, les deux LED

s'allument comme lors du dernier test. Mais en effet, ils sont un peu moins brillants maintenant.



Montage en parallèle

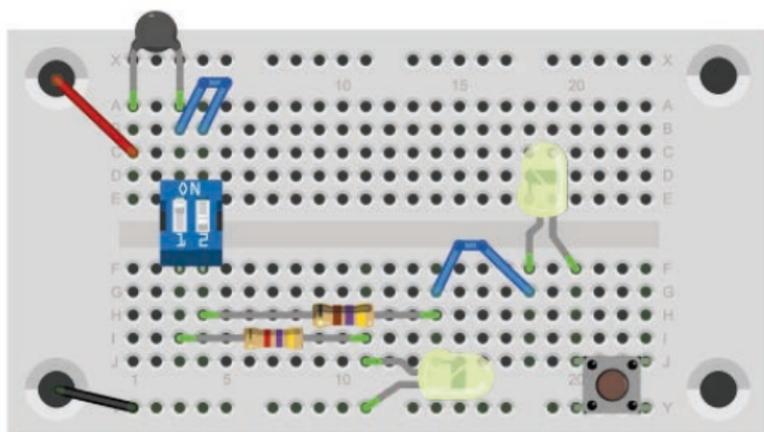
Le montage en parallèle est également appelé « circuit ramifié ». Le courant traversant la résistance est partagé entre deux LED. La moitié du courant circule à travers une LED, l'autre moitié à travers l'autre LED. Un petit test peut le prouver : si vous retirez le câble entre les deux LED, l'une s'éteint, mais l'autre devient plus claire. Celle-ci est traversée par l'ensemble du courant.

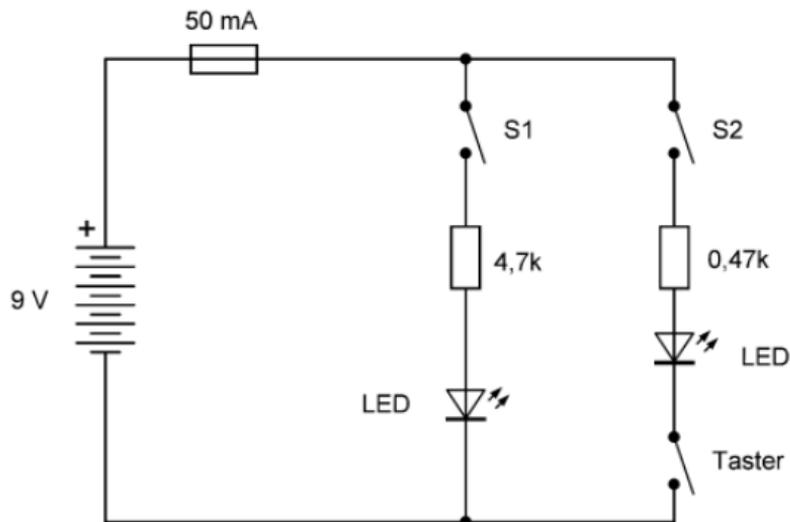


Montage en parallèle
avec deux LED

7 Dispositif d'éclairage morse

Un bouton-poussoir permet d'allumer et d'éteindre la LED de signal lors de ce test. Le résultat est un simple dispositif morse. La LED de signal fonctionne avec une luminosité élevée. De plus, une LED produit une lumière continue plus faible pouvant être allumée via l'interrupteur 1.





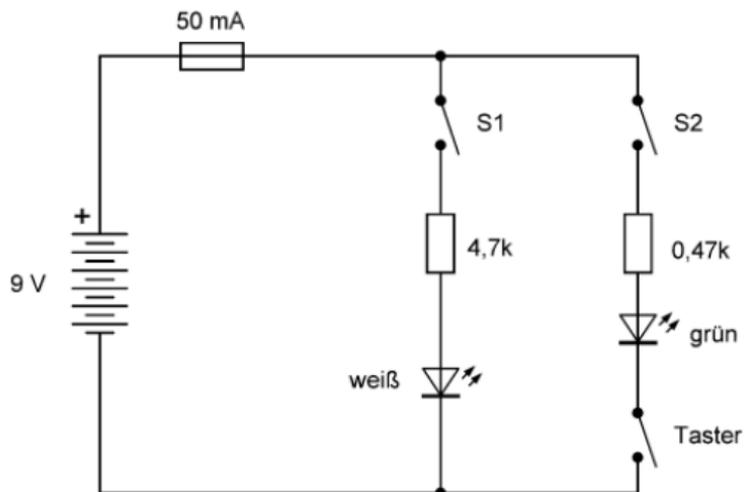
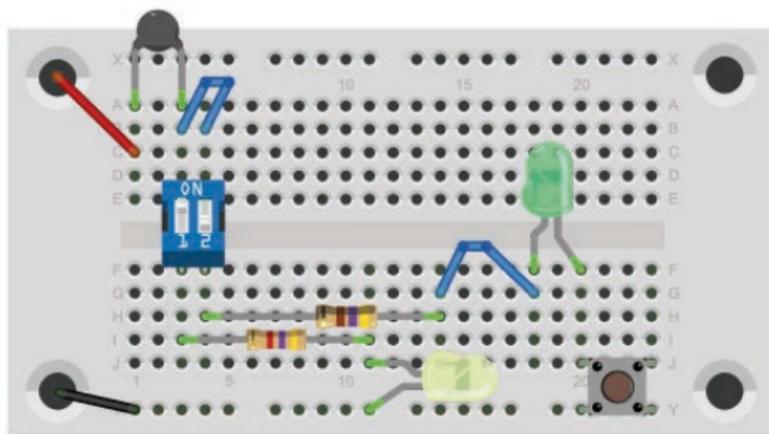
Informations sur les signaux Morse

Morse Code

A	•—	M	—•—	Y	—•—•—	6	—••••
B	•••—	N	—••	Z	—•••	7	—•••••
C	•—••—	O	—•—•—	À	•—••—	8	—••••••
D	••••	P	•••—•	Ö	—•••••	9	—•••••••
E	•	Q	—•—•—•	Ü	•••—	,	••••••—
F	•••••	R	••••	Ch	—•—•—•—	.	—•••••••
G	••—•	S	•••	0	—•—•—•—•	?	••••••••
H	••••	T	—•	1	•—•—•—•	!	•••••••
I	••	U	•••	2	•••—•—•	:	—•••••••
J	•—•—•—	V	•••••	3	••••—•	"	••••••••
K	•—••	W	••—•—	4	•••••	'	•••••••••
L	••••	X	•••••	5	•••••	=	—•••••

8 Signaux verts

Ici, une LED verte est installée à la place de la LED de signal blanche. La lumière de cette LED peut être vue sur des distances encore plus longues. Cela permet d'échanger des messages avec des amis à portée de vue.



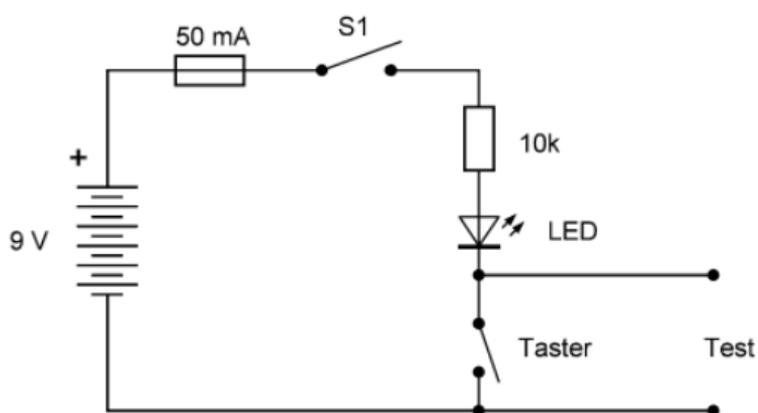
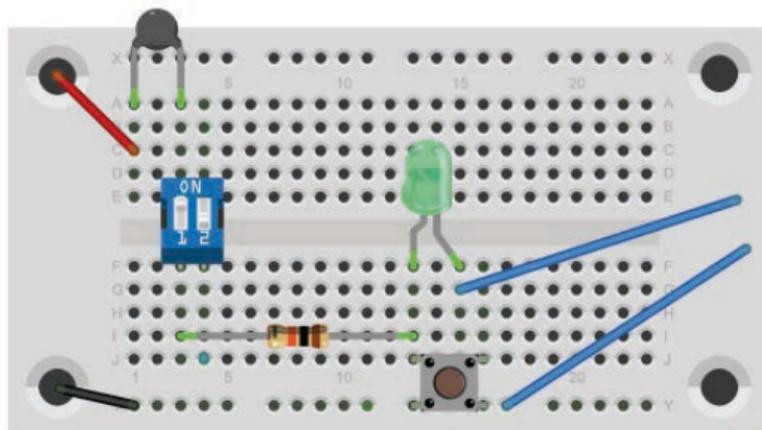
9 Dispositif de test électrique

Dans cette expérience, un dispositif de test est construit avec lequel il est possible de vérifier les conducteurs de courant. La résistance de $10\text{ k}\Omega$ (marron, noir, orange) est censée réduire davantage le courant à travers la LED, car ce processus ne nécessite pas une forte luminosité. Deux câbles avec pointes de test sont disponibles à cet effet. Ces pointes permettent de toucher n'importe quel objet. Lorsque la LED s'allume, cela signifie que le courant circule à travers elle. Tous les métaux conduisent le courant, ainsi que d'autres éléments comme les mines de crayon.

Même les conducteurs faibles sont détectés. Si vous touchez les deux fils avec vos doigts, vous apercevrez une lumière très faible. La peau conduit donc un peu de courant. Si vous mouillez vos doigts avec de l'eau, ils feront circuler une plus grande intensité de courant. Cela est d'ailleurs inoffensif, car la batterie n'a qu'une tension de 9 V. Cependant, avec des tensions élevées supérieures à 48 V, cet acte peut devenir dangereux. Et avec la tension secteur de 230 V, cet acte peut être mortel ! Vous ne pouvez toucher les câbles que lorsque vous savez exactement que la tension est de 12 V maximum.

En plus d'un objet de test, l'interrupteur à bouton-poussoir peut également fermer le circuit. Cela permet de distinguer un bon conducteur d'un mauvais. Lorsque les câbles de test touchent un objet, la LED s'allume. Appuyez ensuite sur le bouton. La LED devient-elle plus claire ? Dans ce cas, il s'agit d'un conducteur faible. Mais si vous examinez un objet mé-

tallique ou un fil, vous n'y trouverez aucune différence, car tous les métaux sont de bons conducteurs.



Test supplémentaire

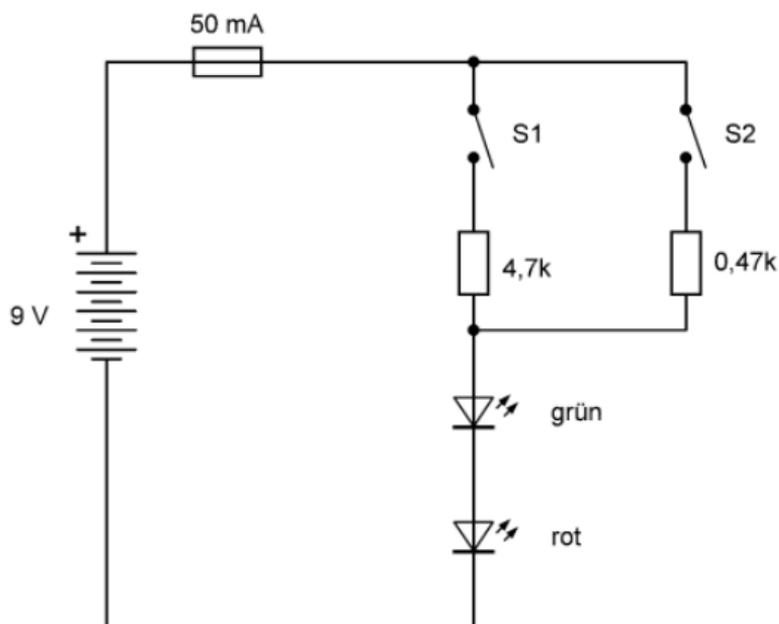
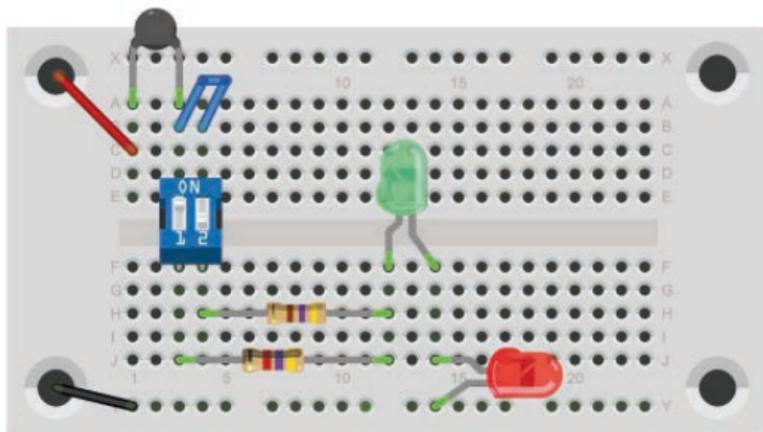
Le dispositif de test est également adapté à l'analyse de composants électriques. Les résistances à l'extérieur du kit conduisent le courant d'une manière différente. Une LED conduit uniquement dans une seule direction. Et vous pouvez vérifier si une lampe à incandescence fonctionne toujours ou si elle est déjà grillée.

10 Lumière rouge et verte

Le but de cette expérience est de comparer la luminosité des LED de différentes couleurs. Une LED rouge doit être connectée en série à la LED verte. Le même courant circule dans les deux LED tout comme dans le test 5, lorsque deux LED blanches ont été connectées en série. Mais laquelle est plus lumineuse, la LED rouge ou verte ? Vous pouvez sélectionner à nouveau les niveaux de luminosité en activant S1 ou S2.

Test supplémentaire

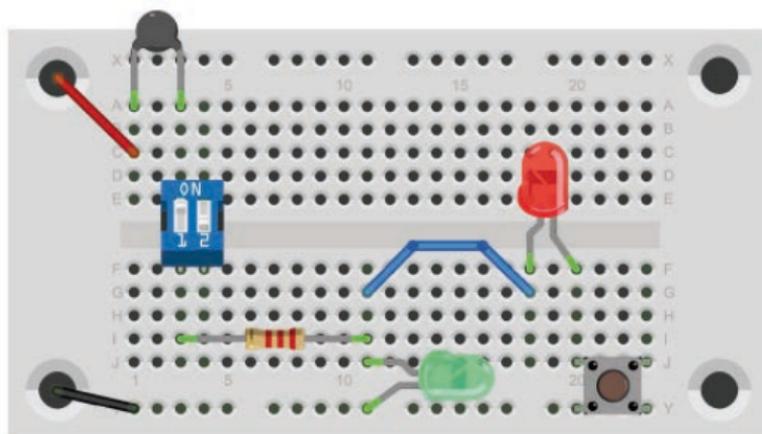
Les deux LED doivent briller sur du papier blanc. Lorsque les cercles de couleur se chevauchent, la couleur mêlée doit apparaître en jaune.

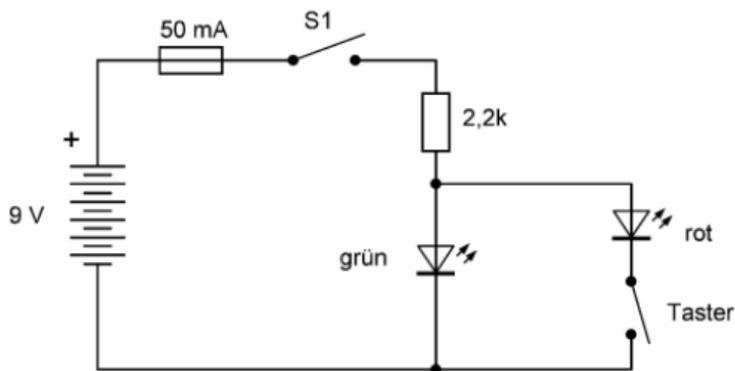


11 Un dispositif de changement de couleur

Avec une résistance de 2,2 k Ω (rouge, rouge, rouge) et deux LED, un circuit très spécial doit se former, un interrupteur vert-rouge. Chaque fois que vous appuyez sur le bouton, la LED rouge s'allume tandis que la verte s'éteint.

Lorsque le contact de commutation est fermé, cela devient en fait un montage en parallèle tout à fait normal, comme dans le test 6. Mais deux LED identiques ont été utilisées pour le test 6, cette fois-ci elles sont toutes deux différentes. La LED verte a besoin d'une tension plus élevée que la LED rouge. Lorsque la LED rouge est allumée, la tension chute à un tel point que la LED verte ne peut plus s'allumer. Et c'est ainsi que les couleurs changent.





Le fusible PTC

Tous les tests utilisent un fusible qui entre en action lorsqu'une erreur se produit. Si vous provoquez un court-circuit par inadvertance, un fil pourrait devenir incandescent ou la batterie pourrait surchauffer et même exploser dans le pire des cas. Mais un fusible peut empêcher cela.

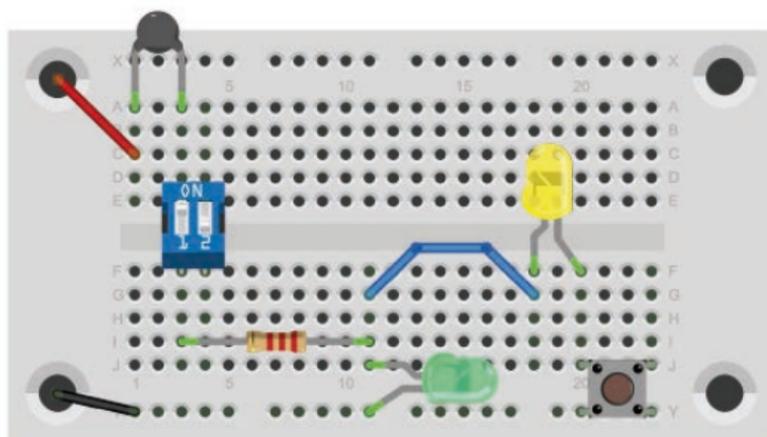


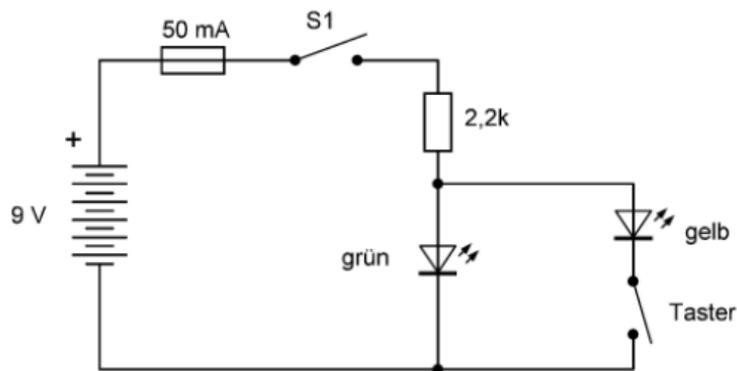
De nombreux fusibles sautent simplement lorsque vous causez un court-circuit. Mais ce fusible spécial est différent. Il s'agit d'un fusible à réarmement automatique, également connu sous le nom de fusible PTC. Lorsqu'une trop grande

intensité de courant circule en raison d'un court-circuit, le fusible CTP chauffe et laisse passer juste une très faible intensité de courant, car sa résistance augmente considérablement. C'est de cette propriété que dérive le nom. PTC signifie « coefficient de température positif » et signifie que la résistance augmente lorsque la température augmente. Avec une tension de 9 V, la température atteint environ 60 degrés. Si vous coupez ensuite l'alimentation et réparez le défaut, le fusible refroidit et retrouve son aspect neuf.

12 Un interrupteur jaune-vert

Cette fois, le commutateur de couleur doit être testé avec une LED jaune. Celle-ci peut être utilisée de la même manière que les autres couleurs. Mais la question la plus intéressante est de savoir comment la LED jaune se comporte avec la LED verte. En effet, le commutateur vert-jaune fonctionne également.

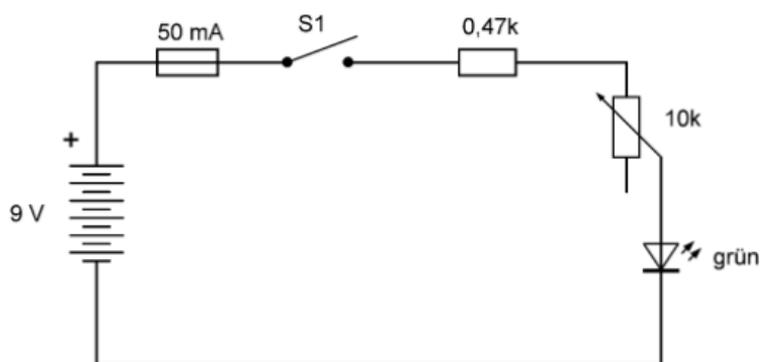
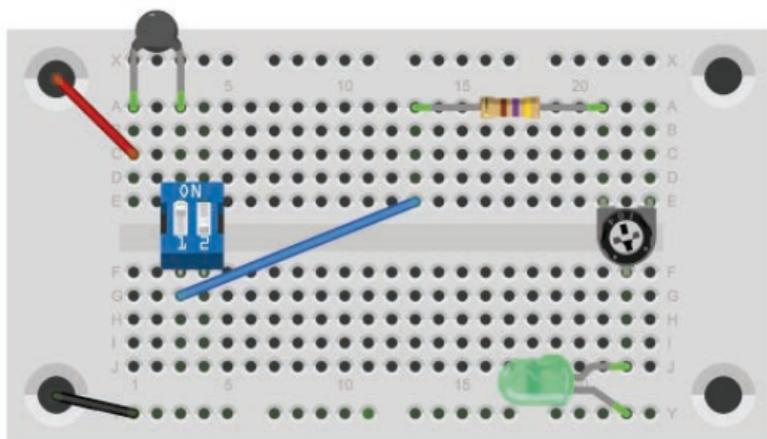




13 Luminosité réglable

Le potentiomètre (potentiomètre court) est une résistance réglable à trois connexions. Ces composants sont également utilisés comme régulateurs de volume pour les radios. Mais ici, il doit être utilisé pour régler la luminosité d'une LED verte.

Plus vous tournez le bouton vers la droite, plus la LED devient lumineuse. Plusieurs résistances ont jusqu'ici été utilisées, notamment entre $0,47\text{ k}\Omega$ et $10\text{ k}\Omega$. Le potentiomètre peut être réglé entre $0\text{ k}\Omega$ et $10\text{ k}\Omega$. Étant donné qu'une résistance en série de $0\ \Omega$ n'est pas autorisée et pourrait surcharger la LED, une autre résistance de $0,47\text{ k}\Omega$ est connectée en série. La résistance totale peut alors être réglée entre $0,47\text{ k}\Omega$ et $10,47\text{ k}\Omega$.

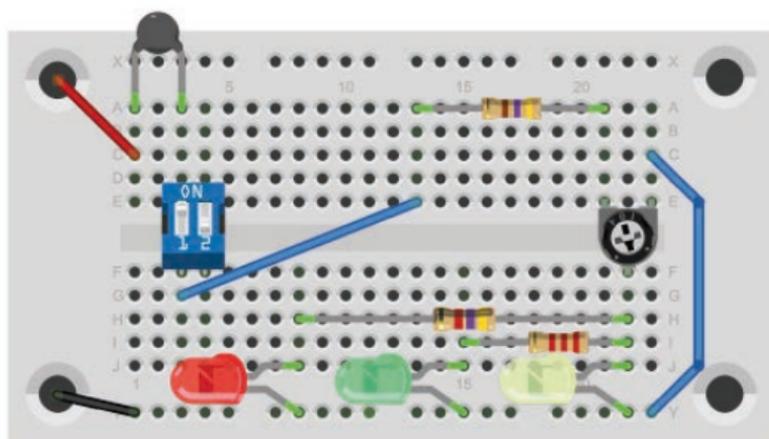


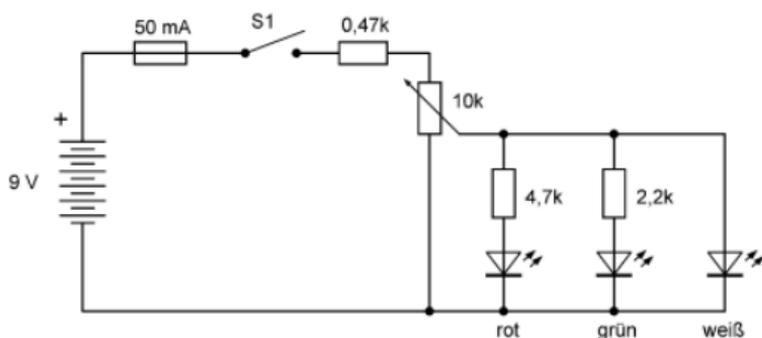
Le potentiomètre ouvert

14 Rouge - vert - blanc

La troisième connexion du potentiomètre peut également être effectuée avec un autre câble. Ceci permet de régler la tension électrique dans le circuit. Au total, trois diodes électroluminescentes sont connectées au curseur du potentiomètre. Les LED rouges et vertes ont leur propre résistance en série. La LED blanche est certes directement connectée, mais à pleine luminosité la résistance de $470\ \Omega$ entre en action.

Si vous tournez le bouton à fond vers la gauche, toutes les LED s'éteignent. Si vous tournez lentement vers la droite, la LED rouge s'allume d'abord, puis la verte et enfin la blanche. Ainsi, il est clair que : la LED rouge a le moins besoin d'énergie tandis que la LED blanche en a le plus besoin. Vous pouvez également tester la LED jaune et l'utiliser à la place de la LED rouge ou verte.

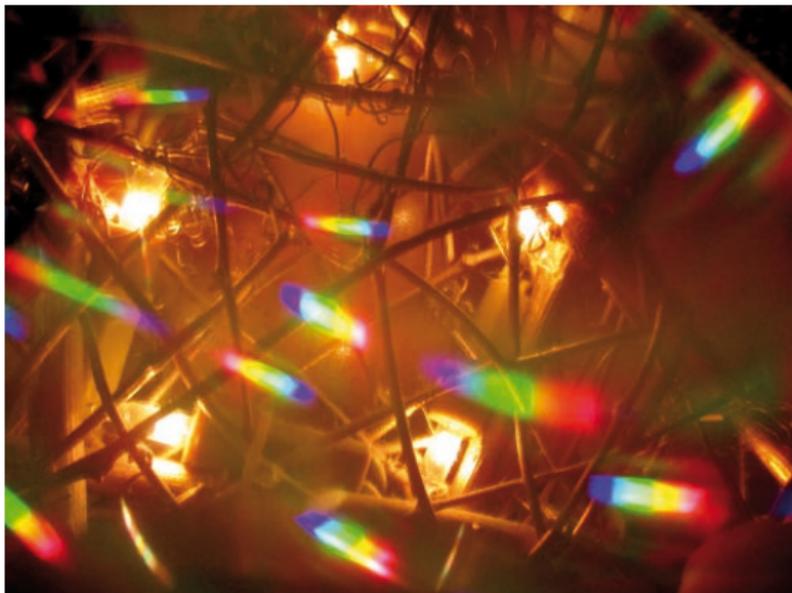




Test supplémentaire : Couleurs du spectre

Un CD peut être utilisé comme un miroir pour voir les trois LED. En changeant l'angle, vous pouvez voir la LED blanche sous forme de bandes dans toutes les couleurs de l'arc-en-ciel. Le spectre lumineux est séparé parce que le CD dispose de lignes étroites qui provoquent une interférence des ondes lumineuses. Les lignes des LED rouge et verte sont aussi légèrement écartées, mais ne contiennent qu'une petite partie du spectre lumineux.

La LED blanche est en fait une LED bleue. Mais au-dessus du cristal LED se trouve un matériau fluorescent stimulé par la lumière bleue pour faire rayonner toutes les autres couleurs. Lorsque la LED est éteinte, vous pouvez voir le matériau fluorescent jaunâtre à l'intérieur. Il s'agit d'un matériau similaire aux tubes fluorescents et aux lampes basse consommation.

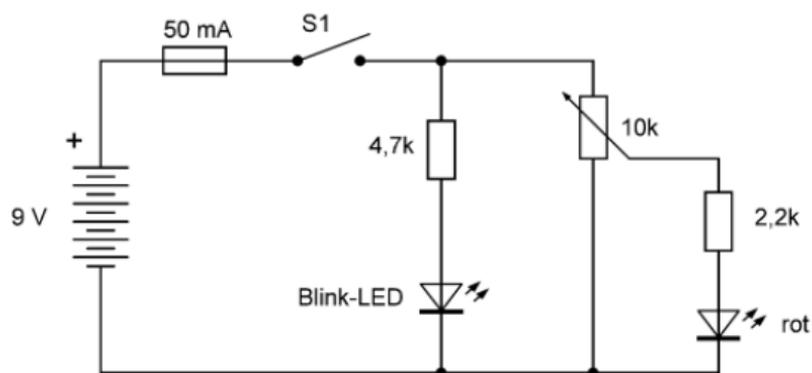
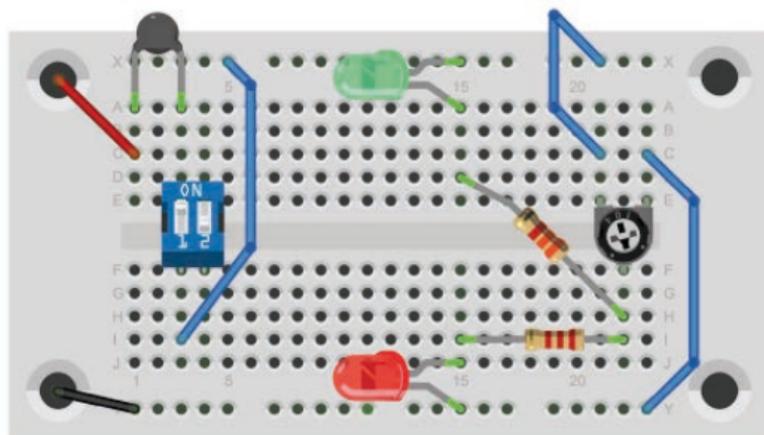


15 Réglage du vert au rouge

Lors de ce test, une lumière LED de couleur réglable est créée. Elle brille soit en rouge, soit en vert ou dans les deux couleurs. Avec le potentiomètre, vous pouvez régler la luminosité des deux LED. Si la LED verte devient plus brillante lorsque vous tournez le potentiomètre vers la gauche, la LED rouge devient plus faible. Et si vous tournez le potentiomètre plus à droite, la LED rouge devient plus brillante et la LED verte plus faible.

Si vous éclairez une feuille de papier avec les LED alignées de façon à créer un point lumineux commun, la lumière rouge et la lumière verte produisent ensemble la couleur jaune. Avec

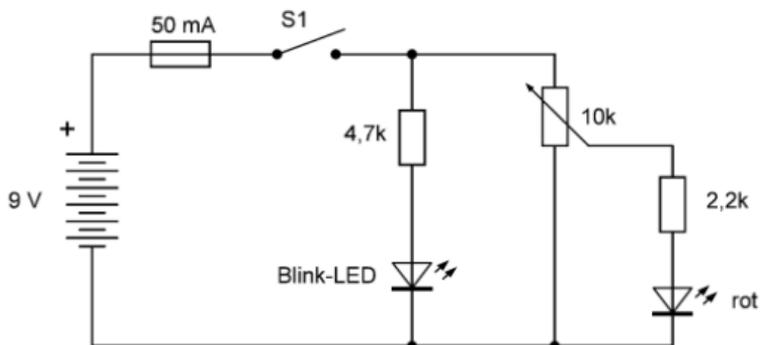
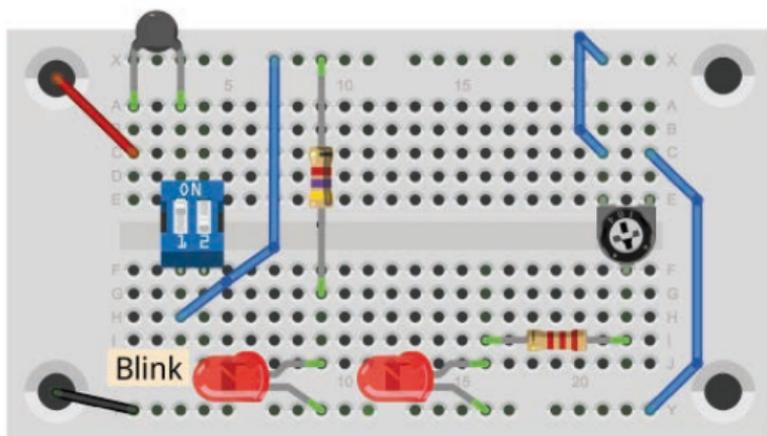
le potentiomètre, vous pouvez régler toutes les couleurs et toutes les nuances dans la gamme rouge - jaune - vert.



16 Clignotant automatique

La LED rouge clignotante est une LED spéciale avec un système électronique interne supplémentaire. Si vous l'installez

comme une LED normale avec une résistance en série, elle s'allume et s'éteint en permanence. La LED rouge à luminosité réglable doit être placée à côté, à des fins de comparaison uniquement.



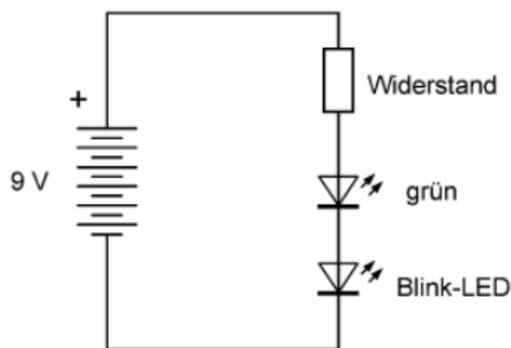
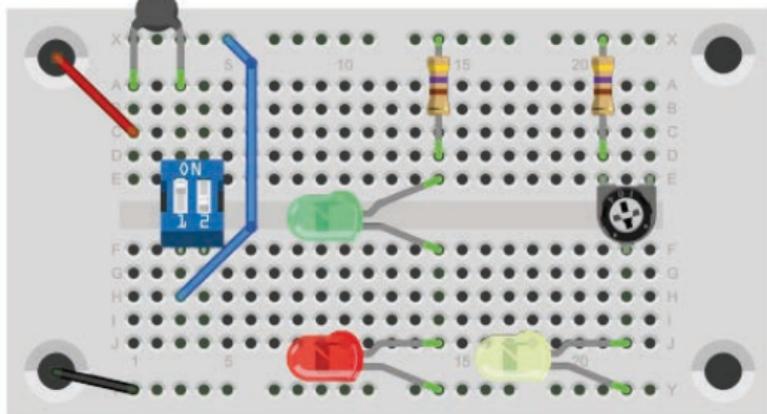
La LED clignotante

La LED clignotante contient un transistor comme interrupteur électronique. En outre, des transistors supplémentaires et d'autres composants sont nécessaires. Ils forment ensemble un circuit complexe et ont pour tâche d'assurer la synchronisation appropriée. Tout l'ensemble est construit sur un petit morceau de silicium à côté du cristal LED.

17 Témoin - rouge et vert

Le témoin doit à présent être élargi de sorte que deux LED clignent simultanément. La LED verte est connectée en série à la LED rouge clignotante. De plus, une LED blanche est également présente dont la luminosité peut être réglée à l'aide du potentiomètre.

Cela signifie que les deux LED clignent en même temps. Mais en regardant de près, vous pouvez vous apercevoir que la LED verte ne s'éteint jamais complètement. Cela signifie qu'une partie du courant traverse encore la LED clignotante même lorsqu'elle est éteinte. Le contrôleur de la LED clignotante continue de fonctionner et mesure le temps jusqu'à ce que la LED rouge s'allume à nouveau.



Le principe du montage en série

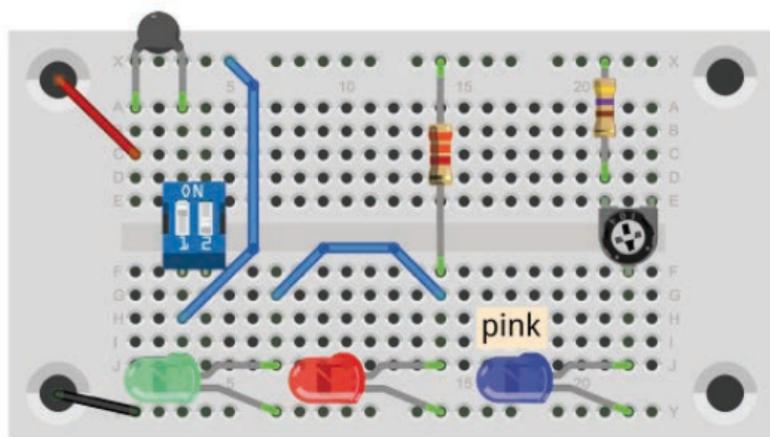
18 Clignotant alternatif

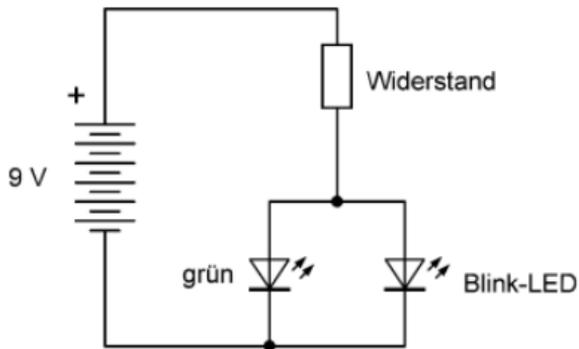
Le changement de couleur a déjà été testé dans le test 11. Mais un bouton-poussoir a été utilisé pour allumer une LED rouge. Cette fois, c'est l'interrupteur automatique intégré dans la LED clignotante, le contrôleur de LED, qui sera utilisé. Ici, la LED rouge clignotante et la LED verte sont montées

en parallèle. Étant donné que la LED verte a besoin de plus d'énergie qu'une LED rouge, elle ne s'allume que pendant les pauses clignotantes.

De plus, la LED de couleur rose est maintenant utilisée. Vous devez d'abord l'essayer avec une luminosité réglable.

Si les LED verte et rose sont allumées, la LED rose clignote et la verte indique une lumière uniforme avec une luminosité réglable. Cela prouve que même une LED rose a besoin de plus d'énergie qu'une LED rouge.





Structure de la LED rose

La LED rose a une structure similaire à la LED blanche. Le cristal LED émet une lumière bleue. Cependant, il est recouvert d'un matériau fluorescent qui capte une partie de la lumière bleue et l'émet à nouveau sous forme de lumière rouge. Il en ressort que la LED rose dispose en fait deux couleurs : rouge et bleu. Vous pouvez vous en apercevoir en jetant un coup d'œil sur un CD...



19 Un clignotant alternatif avec quatre LED

Il s'agit maintenant de monter un clignotant alternatif à quatre couleurs. Une LED jaune est montée en série avec la LED clignotante et clignote donc à la même fréquence. Il existe parallèlement une connexion en série composée d'une LED verte et d'une LED rose. Ces deux LED ont besoin de plus d'énergie et s'allument toujours lorsque la rouge et la jaune sont éteintes.

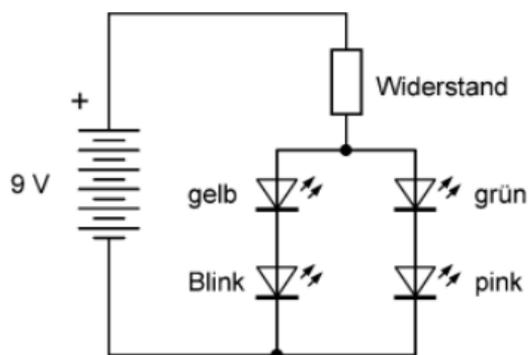
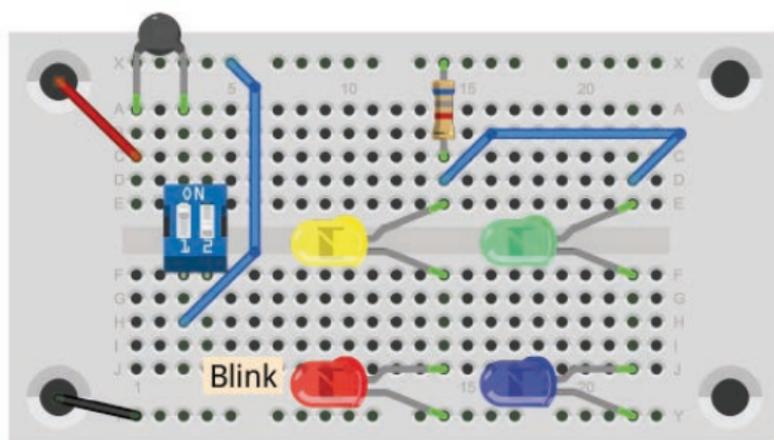


Schéma de circuit simplifié

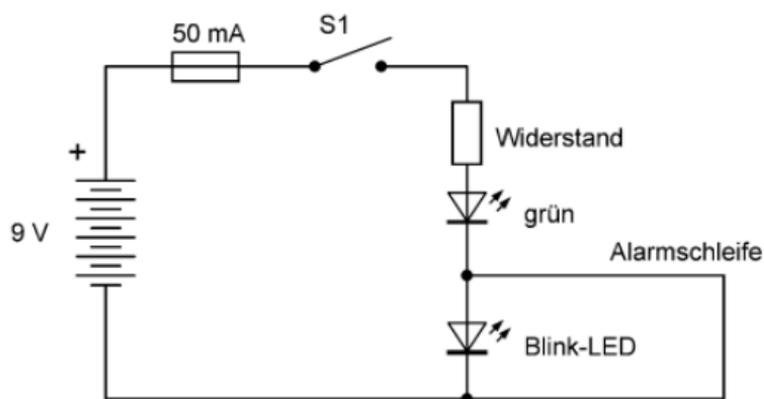
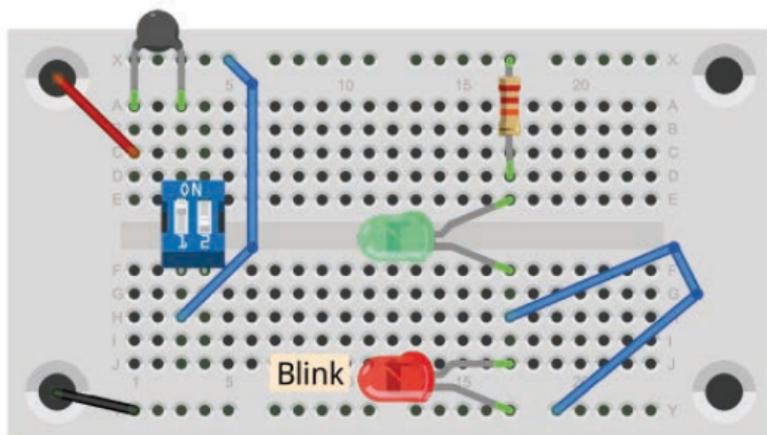
Test supplémentaire :

Différentes résistances en série doivent être testées dans le circuit. Plus la résistance est faible, plus la luminosité est élevée. Mais la commutation fonctionne-t-elle toujours avec les plus faibles résistances ?

20 Système d'alarme avec témoin clignotant

Un système d'alarme simple peut être monté avec deux LED. La LED verte s'allume en permanence, la LED rouge ne s'allume pas car le câble le court-circuite. Vert signifie : tout va bien ! Vous pouvez attacher un fil au câble et le fixer à la porte. Quand quelqu'un entre dans la pièce, il s'en sert pour retirer le câble. Ensuite, les LED rouge et verte clignotent. L'alarme a été déclenchée.

Une grande résistance de 22 k Ω (rouge, rouge, orange) sera utilisée pour ce système d'alarme. Un système d'alarme doit fonctionner pendant une longue période. Il est donc crucial que seule une faible intensité de courant circule. Ici, il est d'environ 0,3 mA. Une nouvelle batterie de 500 mAh pourrait faire fonctionner le système pendant environ 1 500 heures, soit plus de deux mois. Les véritables systèmes d'alarme sont généralement connectés au réseau électrique. Mais lorsqu'il s'agit de valeurs très élevées dans un musée, on utilise également une batterie ou un accumulateur de secours en cas de panne de courant.

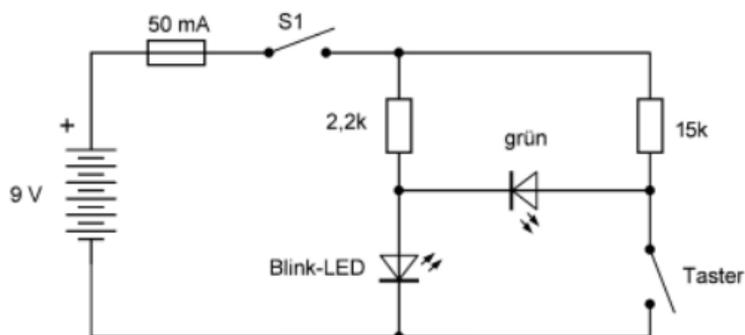
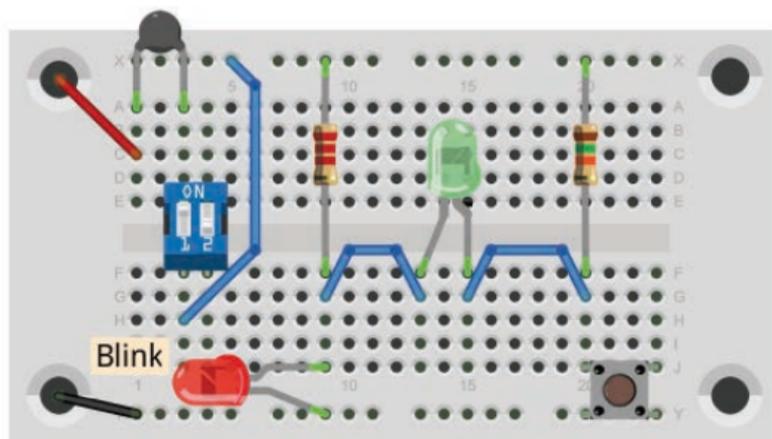


21 Un jeu d'adresse

Dans ce jeu, vous devez essayer d'appuyer sur le bouton exactement à l'allumage de la LED rouge clignotante. Lorsque vous appuyez sur le bouton, la LED verte reste éteinte. Lorsque vous le relâchez, il clignote au même rythme que la LED rouge clignotante. La résistance de la LED verte est de

15 Ω (marron, vert, orange) et laisse donc peu de courant circuler. Ceci est important parce que vous devez regarder de près les LED dans ce jeu, mais vous ne devez pas vous laisser éblouir.

Vous devez à présent appuyer sur la touche de manière répétitive, et ne relâcher brièvement que lorsque la LED clignotante s'éteint. Si vous manquez le moment, la LED verte clignote. Cela dépend de votre rapidité ! À quelle fréquence est-il possible d'actionner l'interrupteur sans que la LED clignote ?



Circuit en pont

Un circuit en pont se compose de deux montages en série et d'un composant entre eux. Sur le côté gauche du montage en série se trouvent une résistance et la LED clignotante. Sur le côté droit se trouvent une résistance et un interrupteur. Une LED est montée entre les deux et forme le pont. La question cruciale maintenant est la suivante : la tension est-elle plus élevée du côté gauche ou du côté droit ? La LED verte ne peut s'allumer que lorsque la LED clignotante à gauche est allumée et que l'interrupteur à droite est à l'arrêt. Ce n'est qu'à ce moment-là que la tension est plus élevée à droite qu'à gauche, de sorte que le courant circule à travers la LED verte.

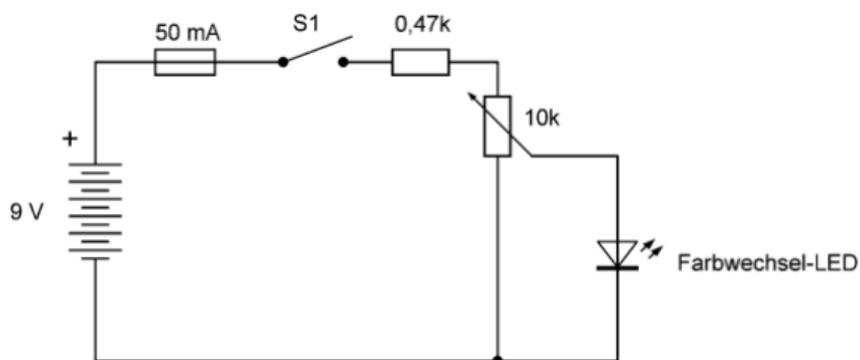
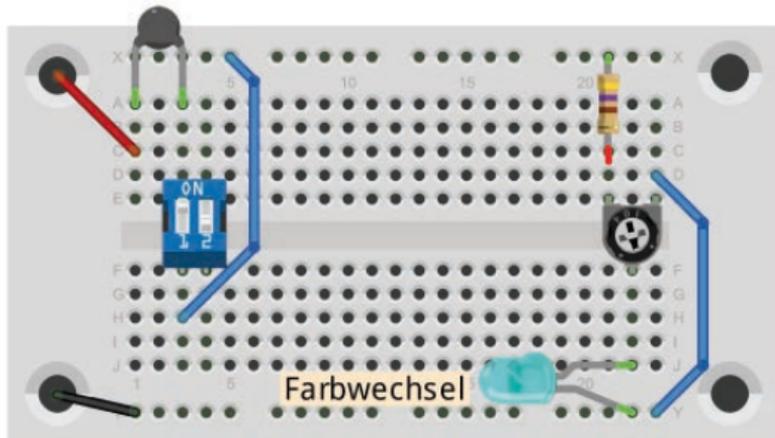
22 Une LED de changement de couleur automatique

La LED de changement de couleur automatique contient trois LED de couleur rouge, verte et bleue. Étant donné que son boîtier est clair, vous pouvez utiliser la partie frontale arrondie comme une loupe et regarder l'ensemble avec un fort grossissement lorsqu'elle est éteinte. La puce en silicium avec des structures compliquées et les fils minces connectés aux trois cristaux LED sont visibles. Le dispositif de contrôle du changement de couleur allume et éteint rapidement les trois LED.



Attention, ne regardez jamais directement dans la LED lorsqu'elle est allumée. La lumière bleue en particulier peut endommager la rétine. Étant donné que l'œil est moins sensible à la lumière bleue, la LED bleue apparaît moins brillante mais reste particulièrement dangereuse pour les yeux.

Pour ce test, la LED de changement de couleur est utilisée avec une luminosité réglable. Vous pouvez effectuer un autre test. Le potentiomètre est connecté en tant que diviseur de tension, de sorte que même les très basses tensions à partir de 0 V peuvent être réglées. Si vous tournez lentement le bouton vers la droite et augmentez la tension, seule la LED rouge clignotera pour un début. Puis, la verte. Et ce n'est que lorsque la tension est nettement plus élevée que la LED bleue s'allume. Ainsi, l'ordre des tensions selon les couleurs de LED s'applique également ici. Plus la longueur d'onde de la lumière est courte, plus la LED a besoin de tension.

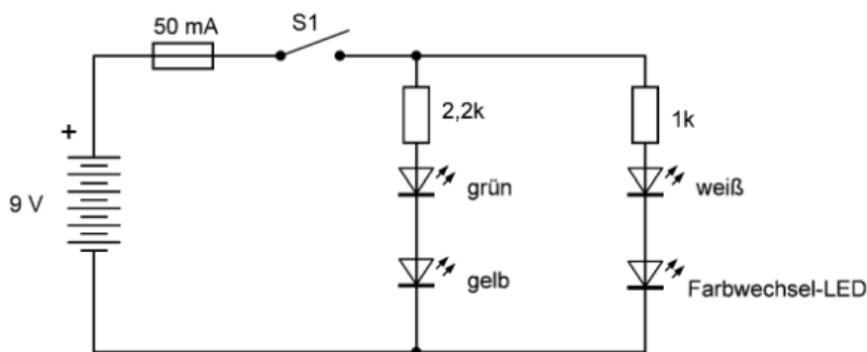
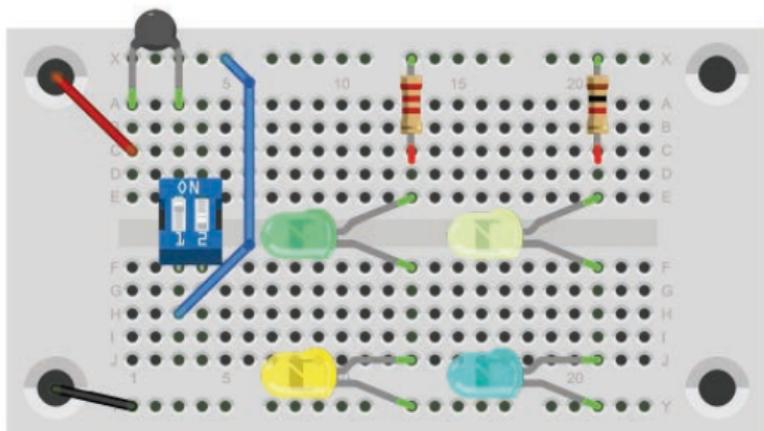


Modulation d'impulsion

Les différentes LED ne sont pas seulement allumées ou éteintes, mais aussi plus claires ou plus foncées. Parfois, la luminosité augmente uniformément. On pourrait supposer qu'un certain type de potentiomètre est intégré afin de modifier le courant. Mais les LED s'allument et s'éteignent rapidement l'une après l'autre. Si vous déplacez l'ensemble de la structure rapidement d'avant en arrière, vous pourrez apercevoir des traits lumineux de différentes longueurs. La durée des impulsions est modifiée et donc le cycle de fonctionnement moyen. Le changement (modulation) de la longueur d'impulsion donne l'impression d'un changement de luminosité. C'est ce qu'on appelle la modulation de largeur d'impulsion (PWM).

23 Lumière blanche vacillante

La LED de changement de couleur doit maintenant laisser place à une LED blanche vacillante. Pour obtenir une luminosité élevée, une résistance relativement faible avec $1\text{ k}\Omega$ (marron, noir, rouge) doit être installée. La LED de changement de couleur doit moduler le courant à travers la LED blanche. Elle doit être montée en série. De plus, la luminosité de la LED blanche est parfois modifiée par intermittence et parfois même infiniment plus élevée. Deux autres LED sont également montées en série pour la comparaison, mais ont une luminosité constante.



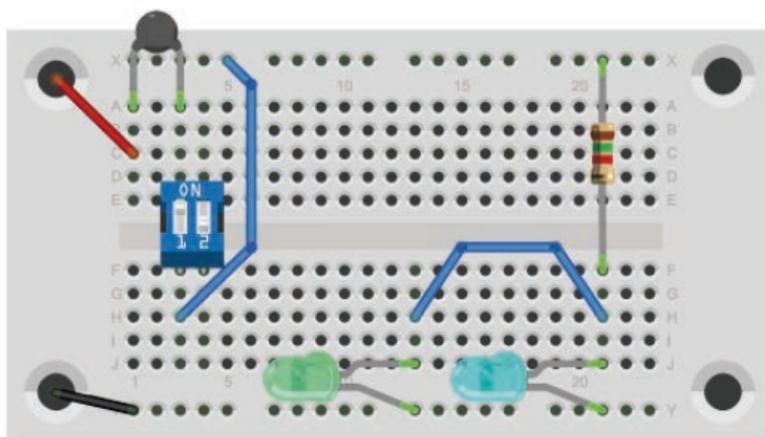
24 Lumière verte vacillante

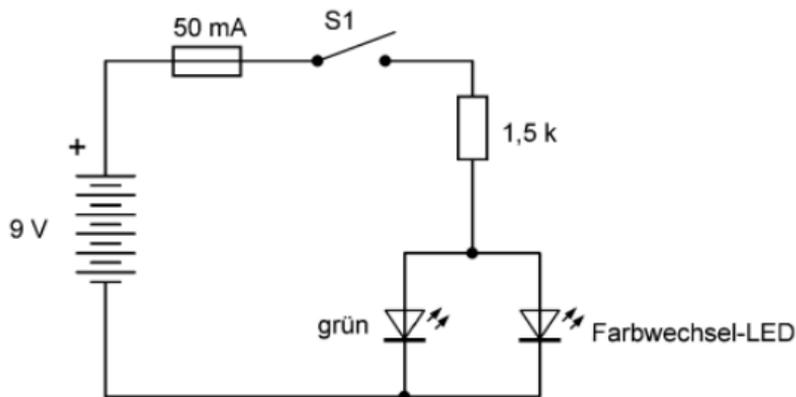
Cette fois, la LED verte doit s'allumer de manière symétrique avec la LED de changement de couleur. Elle doit être montée en parallèle. La résistance appropriée est de 1,5 k Ω (marron, vert, rouge). Chaque fois que le dispositif de contrôle du changement de couleur allume la LED rouge, la LED verte

s'éteint. Cela crée un vacillement remarquable de la LED verte. De plus, la LED verte indique parfois des changements permanents de la luminosité.

Test supplémentaire

Vous pouvez tester de nombreuses résistances différentes entre 470Ω et $22 \text{ k}\Omega$ dans ce circuit. Cela permet de régler des niveaux de luminosité très différents. L'objectif peut être d'obtenir une plus grande luminosité (résistance plus faible) ou une plus longue durée de vie de la batterie (résistance plus élevée).

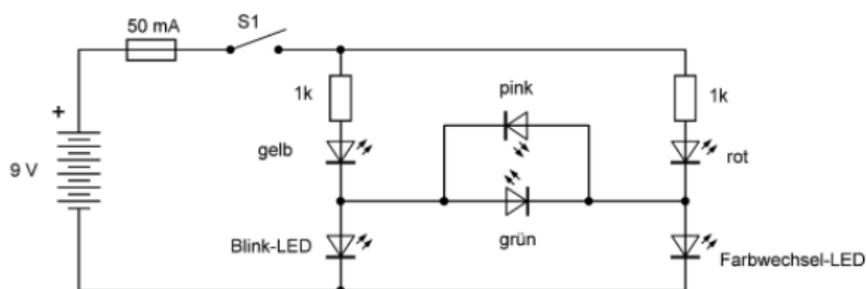
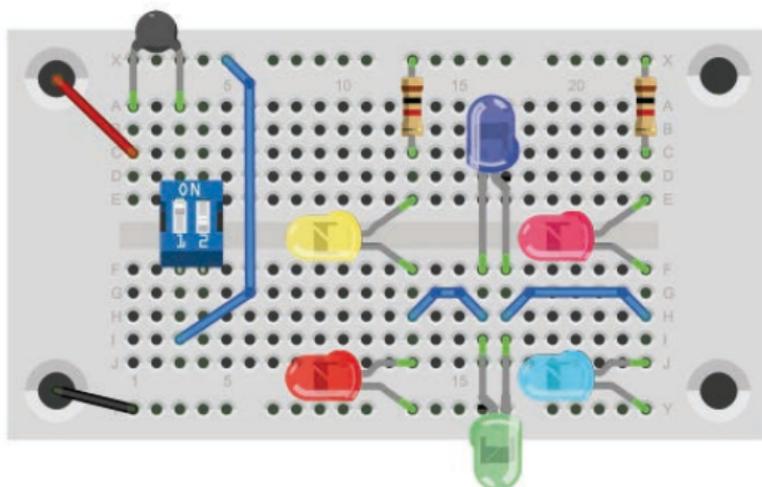




25 Vacillement et clignotement avec six LED

Avec un total de six LED et deux résistances identiques de $1\text{ k}\Omega$ (marron, noir, rouge), une lumière LED colorée et variée doit être montée à l'extrémité, dans laquelle toutes les LED clignotent ou vacillent. En fait, l'emballage ne contient que deux LED avec un dispositif de contrôle intégré. Mais il y a quelques dispositions du circuit avec lesquels d'autres LED peuvent aussi clignoter ou vaciller.

Le circuit se compose de deux montages en série de LED et d'un montage en pont avec deux LED de polarité opposée. Notez le sens de montage de chaque LED. Un dysfonctionnement quelconque peut être dû au fait qu'une LED a été installée à l'envers.



Six LED sont actuellement installées, mais deux LED blanches sont encore libres. Il peut être intéressant de les installer en plus. Vous pouvez le faire de différentes façons. Les expériences présentées ici sont juste des suggestions. Dans l'ensemble, de nombreux nouveaux circuits peuvent encore être créés avec les composants existants.

Impressum

Chers clients !



Ce produit a été fabriqué conformément aux directives européennes en vigueur et porte donc le marquage CE. L'utilisation prévue est décrite dans le manuel ci-joint.

Vous êtes seul responsable du respect des règles applicables pour toute utilisation autre que celle prévue ou toute modification du produit. Pour cette raison, il est nécessaire de créer les circuits exactement en conformité avec les instructions. Le produit ne peut être transmis à un tiers qu'avec ces instructions.



Le symbole de la poubelle barrée signifie que ce produit doit être recyclé séparément des déchets ménagers en tant que déchets électriques et électroniques. Les autorités locales vous indiqueront où se trouve le point de collecte gratuit le plus proche.

© 2018 Franzis Verlag GmbH, 85540 Haar bei München

Auteur : Burkhard Kainka

GTIN 4019631150196

Produit à la demande de Conrad Electronic SE, Klaus-Conrad-Str. 1, 92240 Hirschau.

Tous droits réservés, y compris la reproduction photomécanique et le stockage sur support électronique. La création et la distribution de copies sur papier, sur des supports de données ou sur Internet, en particulier sous forme de PDF, ne sont possibles qu'avec l'autorisation expresse de l'éditeur et les contrevenants s'exposent aux poursuites judiciaires.

La plupart des noms de matériel et de logiciels, des noms de sociétés et des logos utilisés dans cet ouvrage sont généralement des marques déposées et doivent être considérés comme telles. En ce qui concerne les noms de produits, l'éditeur respecte essentiellement l'orthographe des fabricants.

Tous les circuits et programmes présentés dans ce livre ont été développés, vérifiés et testés avec le plus grand soin. Néanmoins, on ne peut exclure complètement des erreurs dans le livre et dans le logiciel. La responsabilité de l'éditeur et de l'auteur est engagée en cas de faute volontaire ou de négligence grave conformément aux dispositions légales. Pour le reste, l'éditeur et l'auteur ne sont responsables que pour les atteintes à la vie, à la santé, de blessures corporelles ou en cas de violation des obligations contractuelles essentielles, en vertu de la loi sur la responsabilité du fait des produits. Le droit aux dommages-intérêts pour violation d'obligations contractuelles essentielles est limité au dommage prévisible et typique du contrat, à moins qu'il n'existe un cas de responsabilité obligatoire en vertu de la loi sur la responsabilité du fait des produits.

Les appareils électriques et électroniques ne doivent pas être éliminés avec les ordures ménagères ! Éliminez l'appareil en fin de vie conformément aux dispositions légales en vigueur. Des points de collecte ont été mis en place où vous pouvez retourner gratuitement des appareils électriques. Votre municipalité vous informera de l'emplacement de ces points de collecte. Ce produit est conforme aux directives CE en vigueur, à condition que vous l'utilisiez conformément au mode d'emploi ci-joint. La description est partie intégrante du produit et doit être fournie au moment de la transmission.