



2023

12. Polarité

R2 : Guide SCRAPY

Numéro de projet: **2021-1-FR01-KA220-SCH-000031617**



Le soutien de la Commission européenne à la production de cette publication ne constitue pas une approbation du contenu, qui reflète uniquement les points de vue des auteurs, et la Commission ne peut être tenue responsable de toute utilisation qui pourrait être faite des informations contenues dans ce document.



**Co-funded by
the European Union**

ECAM EPMI

30/04/2023

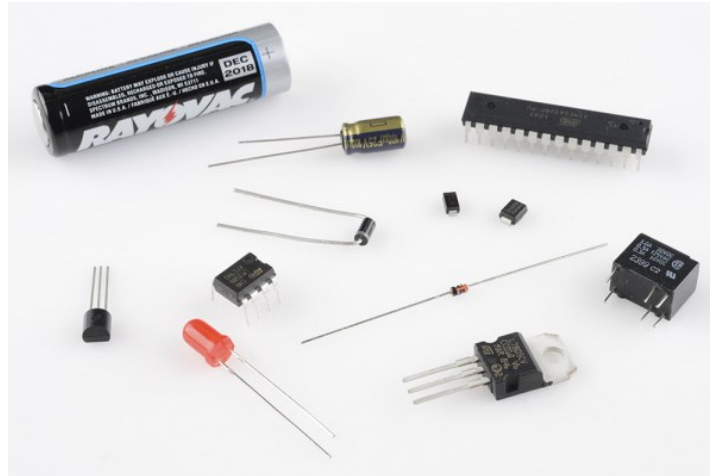
Table des matières

1. Introduction	2
2 diodes et polarité LED	2
3. LED	3
4. Polarité du circuit intégré	4
5. Condensateurs électrolytiques	5
6. Autres composants polarisés	6
7. Conclusion	8

1. Introduction

Dans le domaine de l'électronique, la polarité indique si un composant de circuit est symétrique ou non. Un composant non polarisé – une pièce sans polarité – peut être connecté dans n'importe quelle direction tout en continuant à fonctionner comme il est censé fonctionner. Un composant symétrique possède rarement plus de deux bornes, et chaque borne du composant est équivalente. Vous pouvez connecter un composant non polarisé dans n'importe quelle direction et il fonctionnera de la même manière.

Un composant polarisé – une pièce avec polarité – ne peut être connecté à un circuit que dans une seule direction. Un composant polarisé peut avoir deux, vingt, voire deux cents broches, et chacune a une fonction et/ou une position unique. Si un composant polarisé a été mal connecté à un circuit, au mieux, il ne fonctionnera pas comme prévu. Dans le pire des cas, un composant polarisé mal connecté fumera, générera des étincelles et deviendra une pièce très morte.



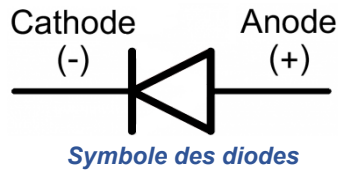
Un assortiment de composants polarisés : batteries, circuits intégrés, transistors, régulateurs de tension, condensateurs électrolytiques et diodes, entre autres.

La polarité est un concept très important, surtout lorsqu'il s'agit de construire physiquement des circuits. Que vous branchiez des pièces sur une maquette, que vous les soudez à un PCB ou que vous les cousiez dans un projet de textile électronique, il est essentiel de pouvoir identifier les composants polarisés et de les connecter dans le bon sens. C'est donc pour cela que nous sommes là ! Dans cette leçon, nous verrons quels composants ont et n'ont pas de polarité, comment identifier la polarité des composants et comment tester la polarité de certains composants.

2 diodes et polarité LED

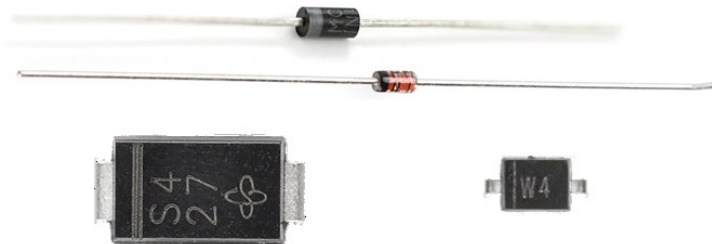
Note: Nous ferons référence au flux de courant relatif aux charges positives (c'est-à-dire le courant conventionnel) dans un circuit.

Les diodes ne permettent au courant de circuler que dans une seule direction et elles sont toujours polarisées. Une diode a deux bornes. Le côté positif s'appelle l'anode et le côté négatif la cathode.



Le courant traversant une diode ne peut circuler que de l'anode à la cathode, ce qui expliquerait pourquoi il est important qu'une diode soit connectée dans le bon sens. Physiquement, chaque diode devrait avoir une sorte d'indication pour la broche de l'anode ou de la cathode. Habituellement, la diode aura une ligne près de la broche de la cathode, qui correspond à la ligne verticale dans le symbole du circuit de la diode.

Voici quelques exemples de diodes. La diode supérieure, un redresseur 1N4001, possède un anneau gris près de la cathode. En dessous, une diode de signal 1N4148 utilise un anneau noir pour marquer la cathode. En bas se trouvent quelques diodes à montage en surface, chacune utilisant une ligne pour marquer quelle broche est la cathode.

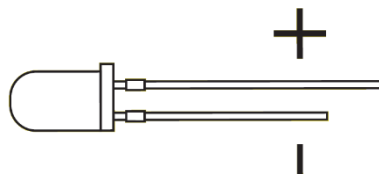


Notez les lignes sur chaque appareil, indiquant le côté cathode, qui correspondent à la ligne du symbole ci-dessus.

3. LED

LED signifie diode électroluminescente, ce qui signifie que, comme leurs cousines à diodes, elles sont polarisées. Il existe une poignée d'identifiants permettant de trouver les broches positives et négatives d'une LED. Vous pouvez essayer de trouver la patte la plus longue, qui devrait indiquer la broche d'anode positive.

Ou, si quelqu'un a coupé les pattes, essayez de trouver le bord plat sur le boîtier extérieur de la LED. La broche la plus proche du bord plat sera la broche cathodique négative.



Symbole des LED

Il pourrait également y avoir d'autres indicateurs. Les diodes CMS ont une gamme d'identifiants anode/cathode. Parfois, il est plus simple d'utiliser simplement un multimètre pour tester la polarité. Tournez le multimètre sur le réglage de la diode (généralement indiqué par un symbole de diode) et touchez chaque sonde à l'une des bornes LED. Si la LED s'allume, la sonde positive touche l'anode et la sonde négative touche la cathode. S'il ne s'allume pas, essayez d'échanger les sondes.



La polarité d'une minuscule LED jaune montée en surface est testée avec un multimètre. Si le fil positif touche l'anode et le négatif touche la cathode, la LED doit s'allumer.

Les diodes ne sont certainement pas le seul composant polarisé. Il existe des tonnes de pièces qui ne fonctionneront pas si elles sont mal connectées. Nous aborderons ensuite certains des autres composants polarisés courants, en commençant par les circuits intégrés.

4. Polarité du circuit intégré

Les circuits intégrés (CI) peuvent avoir huit ou quatre-vingts broches, et chaque broche d'un CI a une fonction et une position uniques. Il est très important de garder la polarité droite avec les circuits intégrés. Il y a de fortes chances qu'ils fument, fondent et soient détruits s'ils sont mal connectés.

Les circuits intégrés traversants sont généralement livrés dans un boîtier double en ligne (DIP) : deux rangées de broches, chacune espacée de 0,1" suffisamment large pour chevaucher le centre d'une planche à pain. Les circuits intégrés DIP ont généralement une encoche pour indiquer laquelle des nombreuses broches est le premier. S'il ne s'agit pas d'une encoche, le circuit intégré peut avoir un point gravé dans le boîtier près de la broche 1.



Polarité du circuit intégré

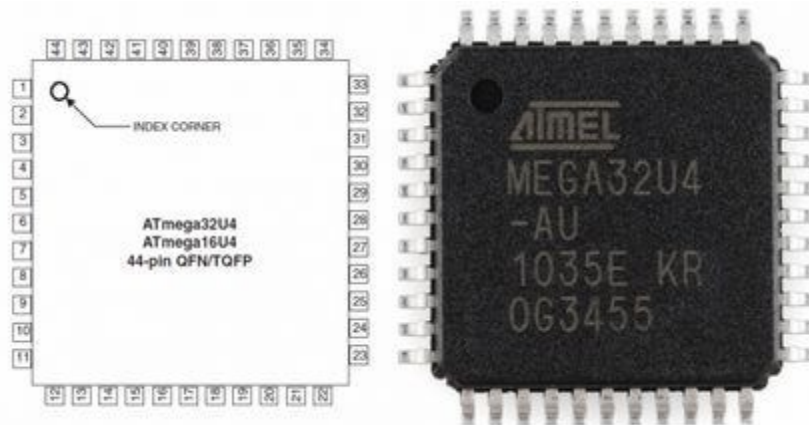
Un CI avec à la fois un point et une encoche indique la polarité. Parfois, vous obtenez les deux, parfois vous n'obtenez que l'un ou l'autre.

Pour tous les packages IC, les numéros de broches augmentent séquentiellement à mesure que vous vous éloignez de la broche 1 dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.



Broches IC

Les circuits intégrés à montage en surface peuvent être disponibles en QFN, SOIC, SSOP ou dans plusieurs autres facteurs de forme. Les circuits intégrés auront généralement un point près de la broche 1.

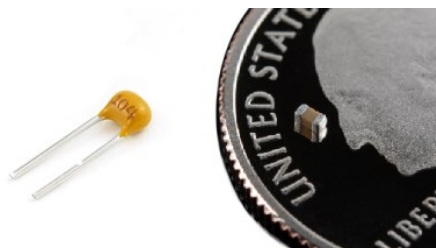


ATmega32U4 dans un package TQFP, à côté du brochage de la fiche technique.

5. Condensateurs électrolytiques

Tous les condensateurs ne sont pas polarisés, mais lorsqu'ils le sont, il est très important de ne pas mélanger leur polarité.

Les condensateurs en céramique - les petits (1 μ F et moins), généralement jaunes - ne sont pas polarisés. Vous pouvez les coller dans les deux sens.



Condensateurs céramiques traversants et CMS 0,1 μ F. Ceux-ci ne sont PAS polarisés.

Les capuchons électrolytiques (ils contiennent des électrolytes), qui ressemblent à de petites boîtes de conserve, sont polarisés. La broche négative du capuchon est généralement indiquée par un marquage « - » et/ou une bande colorée le long de la boîte. Ils pourraient également avoir une jambe positive plus longue.

Ci-dessous se trouvent des condensateurs électrolytiques de 10 μ F (à gauche) et de 1 mF, chacun comportant un symbole de tiret pour marquer la branche négative, ainsi qu'une branche positive plus longue.



Condensateurs électrolytiques de 10 μ F (à gauche) et de 1 mF (à droite)

L'application d'une tension négative pendant une période prolongée à un condensateur électrolytique entraîne une panne brièvement excitante, mais catastrophique. Ils feront un bruit et le haut du capuchon gonflera ou éclatera. Dès lors le bouchon sera mort, agissant comme un court-circuit.

6. Autres composants polarisés

Piles et alimentations

Obtenir la bonne polarité dans votre circuit commence et se termine par la connexion correcte de l'alimentation électrique. Que votre projet soit alimenté par une verrue murale ou une batterie LiPo, il est essentiel de vous assurer de ne pas les connecter accidentellement à l'envers et d'appliquer accidentellement -9 V ou -4,2 V à votre projet.

Quiconque a déjà remplacé des piles sait comment trouver sa polarité. La plupart des batteries indiqueront les bornes positives et négatives avec un symbole « + » ou « - ». D'autres fois, il peut s'agir d'un fil rouge pour le positif et d'un fil noir pour le négatif.



*Un assortiment de piles. Lithium polymère, pile bouton, alcaline 9 V, alcaline AA et AA NiMH.
Chacun a une manière de représenter les bornes positives ou négatives.*

Les alimentations ont généralement un connecteur standardisé, qui doit généralement avoir lui-même une polarité. Une prise cylindrique, par exemple, comporte deux conducteurs : extérieur et intérieur ; le conducteur interne/central est généralement la borne positive. D'autres connecteurs, comme un JST, sont dotés d'une clé, vous ne pouvez donc pas les connecter à l'envers.

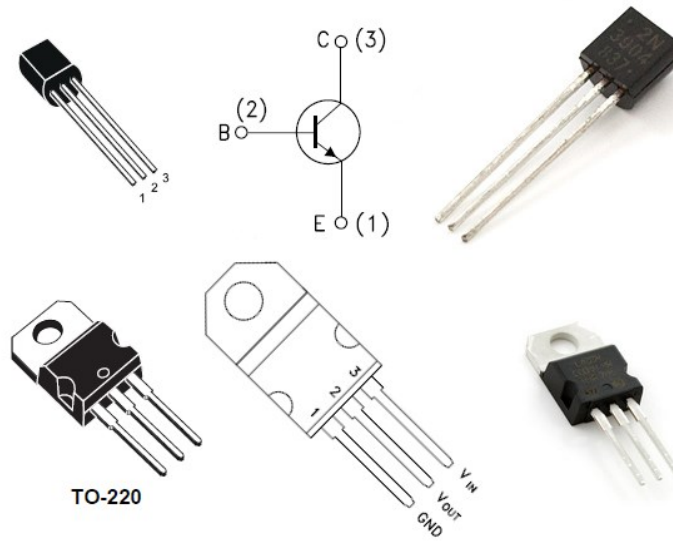


Un connecteur standardisé

Pour une protection supplémentaire contre l'inversion de polarité de l'alimentation, vous pouvez ajouter une protection contre l'inversion de polarité à l'aide d'une diode ou d'un MOSFET.

Transistors, MOSFET et régulateurs de tension

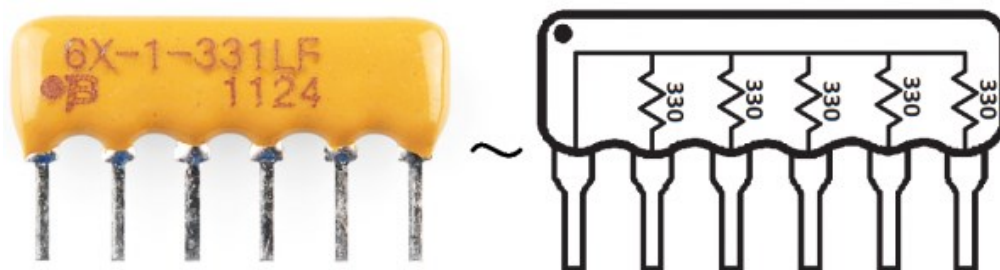
Ces composants (traditionnellement) polarisés à trois bornes sont regroupés car ils partagent des types de boîtiers similaires. Les transistors traversants, les MOSFET et les régulateurs de tension sont généralement livrés dans un boîtier TO-92 ou TO-220, illustré ci-dessous. Pour trouver quelle broche correspond à laquelle, recherchez le bord plat sur le boîtier du TO-92 ou le dissipateur thermique métallique sur le TO-220, et faites correspondre cela au brochage dans la fiche technique.



Ci-dessus, un transistor 2N3904 dans un boîtier TO-92, notez les bords incurvés et droits. Un régulateur de 3,3 V dans un boîtier TO-220, notez le dissipateur thermique métallique à l'arrière.

Etc.

Ce n'est que la pointe de l'iceberg des composants polarisés. Même les composants non polarisés, comme les résistances, peuvent être présentés dans des boîtiers polarisés. Un pack de résistances - un groupe d'environ cinq résistances pré-arrangées - en est un exemple.



Une résistance polarisée s'emballage. Un réseau de cinq résistances de 330 Ω , toutes reliées ensemble à une extrémité. Le point représente la première broche commune

7. Conclusion

Heureusement, chaque composant polarisé devrait avoir un moyen de vous informer quelle broche correspond à quelle broche. Assurez-vous de toujours lire les fiches techniques et de vérifier le boîtier pour les points ou autres marqueurs.

Maintenant que vous savez ce qu'est la polarité et comment l'identifier, pourquoi ne pas consulter certaines de ces leçons connexes :



- **Bases du connecteur-** Il existe plusieurs connecteurs qui ont leur propre polarité. Habituellement, c'est un excellent moyen de vous assurer que vous n'appliquez pas d'alimentation ou un autre signal à l'envers.
- **Diodes-** Notre brillant exemple de polarité des composants. Cette leçon approfondit le fonctionnement des diodes et les types de diodes disponibles.