

Eclairage ou signalisation par LED pour le modélisme.

Les LED offrent de nombreux avantages pour l'aéromodélisme : faible consommation électrique, faible poids, grande longévité, grand choix de couleur, de puissance, de taille, clignotante, bi couleurs... Sans aucune base en électricité ou électronique, il est possible en suivant les explications ci-dessous de faire un montage correct et en plus de comprendre « le pourquoi et le comment ».

Avant propos : Amis électroniciens puristes ou professionnels, cet article est destiné à des personnes ne pratiquant pas l'électronique, certains termes sont volontairement simplifiés dans un but de clarté pour la réalisation, certaines approches ou solutions électriques sont réduites pour simplifier la compréhension même s'il faut faire des petits compromis avec la technique... ☺

1) C'est quoi une LED ?

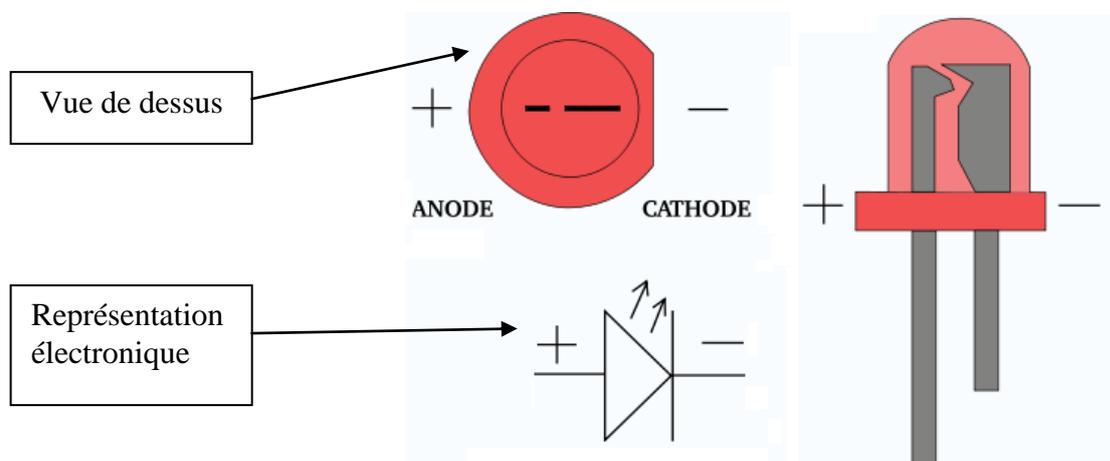
C'est une diode émettrice de lumière, abrégée sous les sigles DEL (du français **D**iode-**E**lectro-**L**uminescente) ou LED (de l'anglais **L**ight-**E**mitting-**D**iode), c'est un composant électronique capable d'émettre de la lumière lorsqu'il est parcouru par un courant électrique.

En fonction de la couleur, les caractéristiques sont différentes, le tableau ci-dessous nous indique ces valeurs (nous en aurons besoin plus tard...)

Tableau (a)

Couleurs	Tension d'utilisation	Consommation en Ampère
Rouge	1,6 V à 2 Volts	0.02 A
Jaune	1,8 V à 2 Volts	0.02 A
Vert	1,8 V à 2 Volts	0.02 A
Bleu	2,7V à 3,2 Volts	0.02 A
Blanc	3,5 v à 3,8 v	0.03 A

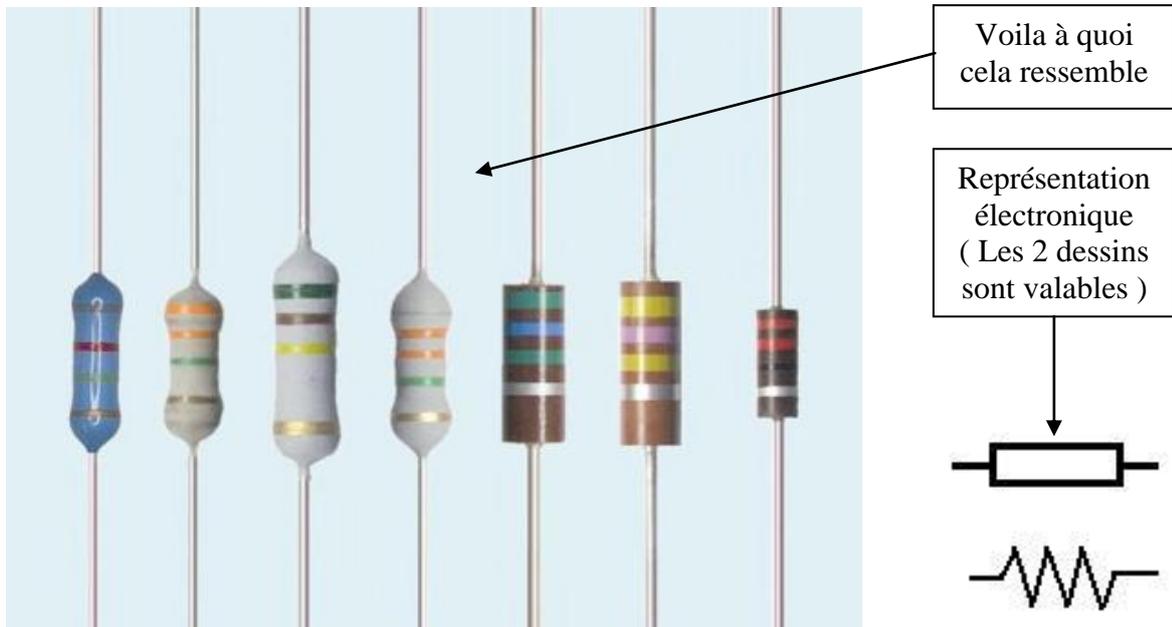
2) Comment c'est fait ?



Il y a 2 « pattes » le + que l'on appelle anode (c'est la grande patte) et le - que l'on appelle cathode. Si le raccordement est inversé, la LED ne s'allume pas sans pour cela être détruite.

3) Que faut-il pour faire le montage ?

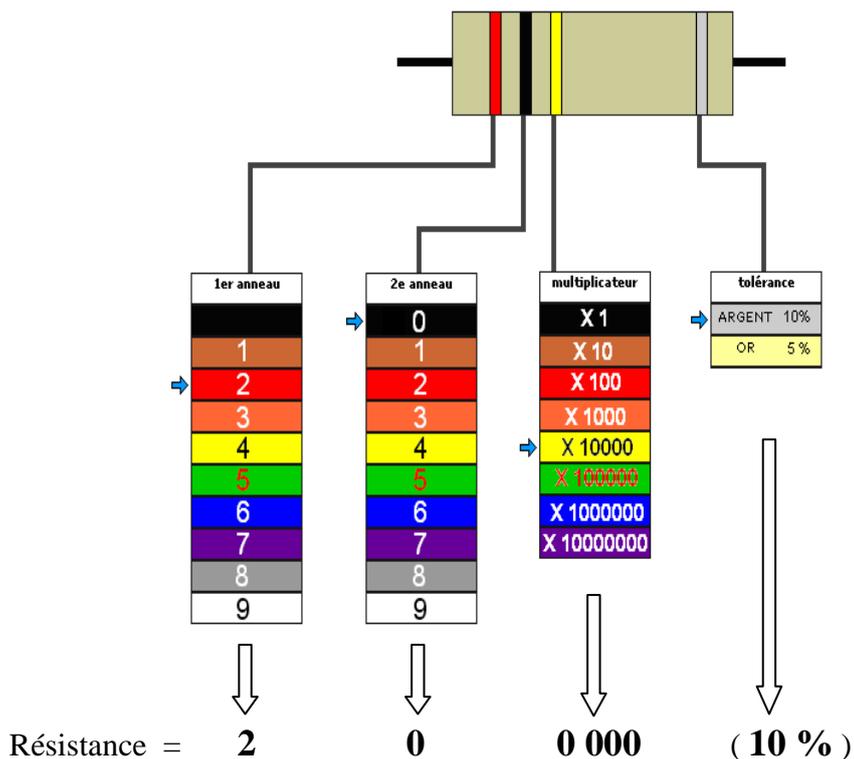
Il n'est pas possible de mettre en direct les LED sur nos accus LiPo (**L**ithium-ion **P**olymère), il faut un composant électronique, c'est le plus simple qui existe : La **résistance** permet de « fournir » la bonne quantité de courant. Il n'y a pas de sens pour le branchement. La valeur s'exprime en **Ohms** et voici la représentation : Ω (du grec Oméga).



Il nous faut maintenant apprendre à les reconnaître, chaque résistance possède un code couleur, même si les formes sont différentes, le repérage reste identique.

(Note : amis daltoniens, faites-vous aider... 😊)

Tableau (b)



Voici en détail notre exemple, rouge/noir/jaune (a la fin, l'or ou l'argent n'a pas une grande importance pour nous, c'est la précision) la résistance ci-dessus a une valeur de 200 000 Ω soit 200 kilo Ohms (200 KΩ). 2eme exemple : Si j'ai besoin d'une résistance de 1000 Ohms soit 1KΩ, il faudra lire : brun / noir / rouge + or ou argent.

Il n'existe pas toutes les valeurs mais des séries, la plus commune est la E24 dont voici le tableau ci-dessous, les multiples ne sont pas indiqués (1000, 10.000, 100.000 ... 1100, 11.000, 110.000... etc)

Tableau (c)

Série E24	100	110	120	130	150	160	180	200	220	240	270	300
	330	360	390	430	470	510	560	620	680	750	820	910

Pour finir sur les résistances, il existe différentes puissances qui s'expriment en Watt (W) : 1/8, 1/4, 1/2, 1W etc.. Pour nos applications les quarts de Watts (1/4W) c'est bien suffisant.

4) Comment déterminer la bonne résistance en fonction de la LED

C'est un calcul très simple, une soustraction et une division. Il nous faut connaître la tension en volts de la LiPo (2S = 7.4v , 3S = 11.1 v, etc..). Puis la tension de fonctionnement de la LED dans le tableau (a) du 1^{er} chapitre. Prenons le rouge pour exemple, si je veux que la LED brille faiblement j'utilise 1.6 volts, si je veux quelle s'éclaire fortement je prends 2.0 volts, ou je souhaite une luminosité moyenne, il faut faire la moyenne de ces 2 tensions : (volts mini. + volts maxi.) / 2 = moyenne, soit : (1.6 volts + 2.0 volts) / 2 = 1.8 volts. Et pour finir la consommation maximum en ampère, soit 0.02 Ampère (A), toutes ces valeurs sont dans le tableau (a). Ci-dessous le calcul pour une LiPo 3S et une LED rouge avec luminosité moyenne.

Dans un 1^{er} temps...

tension LiPo en volts	moins	tension LED en volts	égal	Résultat en volts
11.1	-	1.8	=	9.3

Puis...

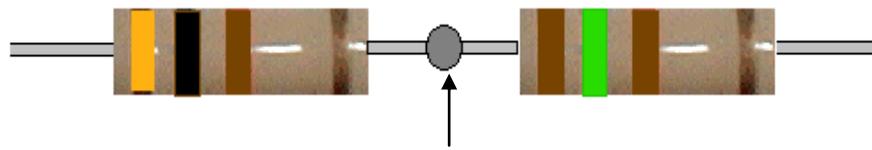
Résultat précédent	diviser	Consommation LED en ampère	égal	Résultat en Ω
9.3	/	0.02	=	465

La formule mathématique est: $R = (U - U_{led}) / I_{led}$, soit $(11.1 - 1.8) / 0.02 = 465 \text{ Ohms}$

Dans le tableau (c) du paragraphe 3, il existe une résistance de 470 Ω, c'est parfait, moins de 1% de différence. Les couleurs de cette résistance seront : jaune / violet / brun + or ou argent (voir tableau b).

Si je souhaite maintenant une luminosité maximum, a la place de 1.8 volts je vais prendre 2 volts (voir tableau a), soit un nouveau calcul : $(11.1 - 2) / 0.02 = 455 \text{ Ω}$

Cette résistance n'existe pas, mais nous pouvons mettre 2 résistances l'une derrière l'autre (cela s'appelle la série dans le jargon des électriciens), dans cet exemple il faudra une $300 + 150 = 450 \text{ Ω}$, nota : le montage série n'est pas limité à 2 résistances.



(Orange / noir / brun)

3 0 X10

300 Ω

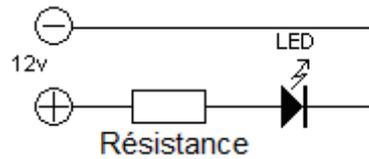
(brun / vert / brun)

1 5 X10

150 Ω

+

= 450 Ω



Représentation électronique du montage.

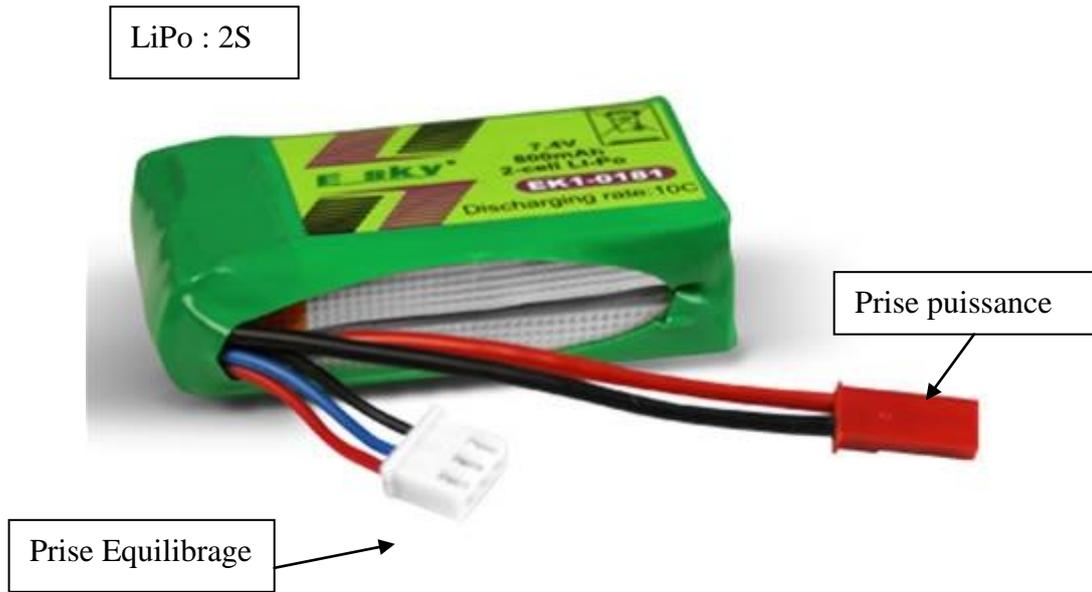
5) Comment réaliser le montage ?

Nous avons choisis la LED, puis calculé la bonne résistance, il ne nous reste plus que les soudures à faire comme la photo ci dessous.

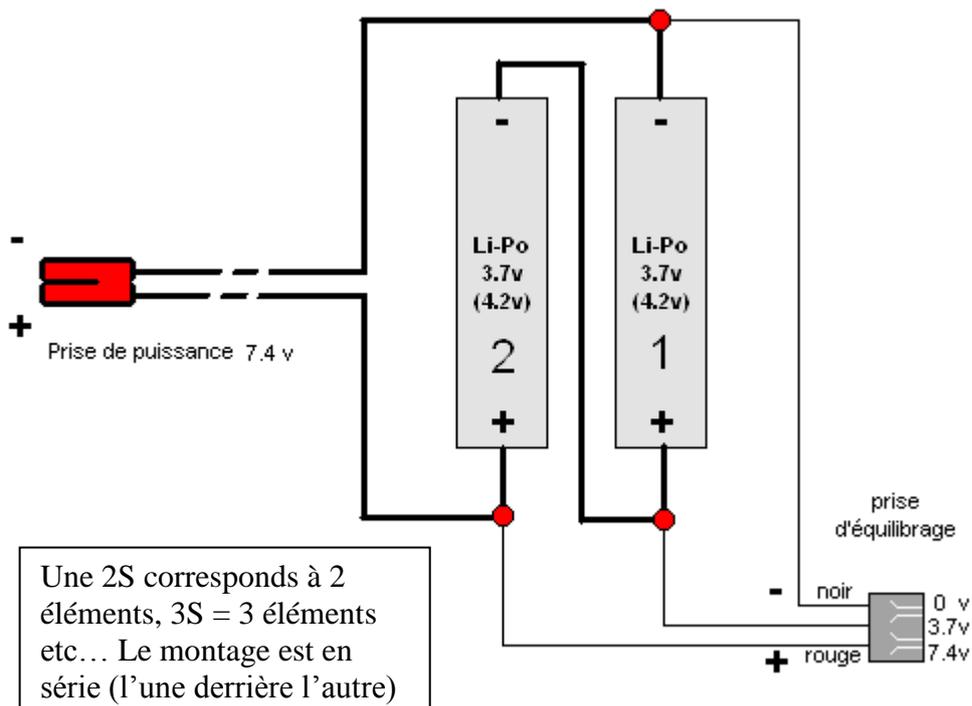


6) Comment brancher le montage sur nos LiPo ?

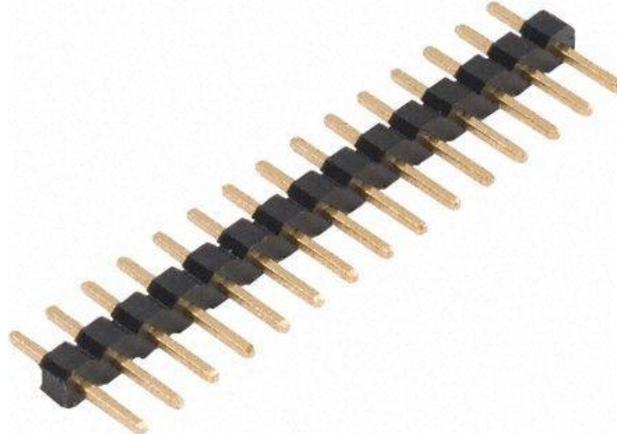
Sur nos LiPo, la prise de l'équilibrage est libre, nous pouvons donc l'utiliser sans changer nos habitudes.



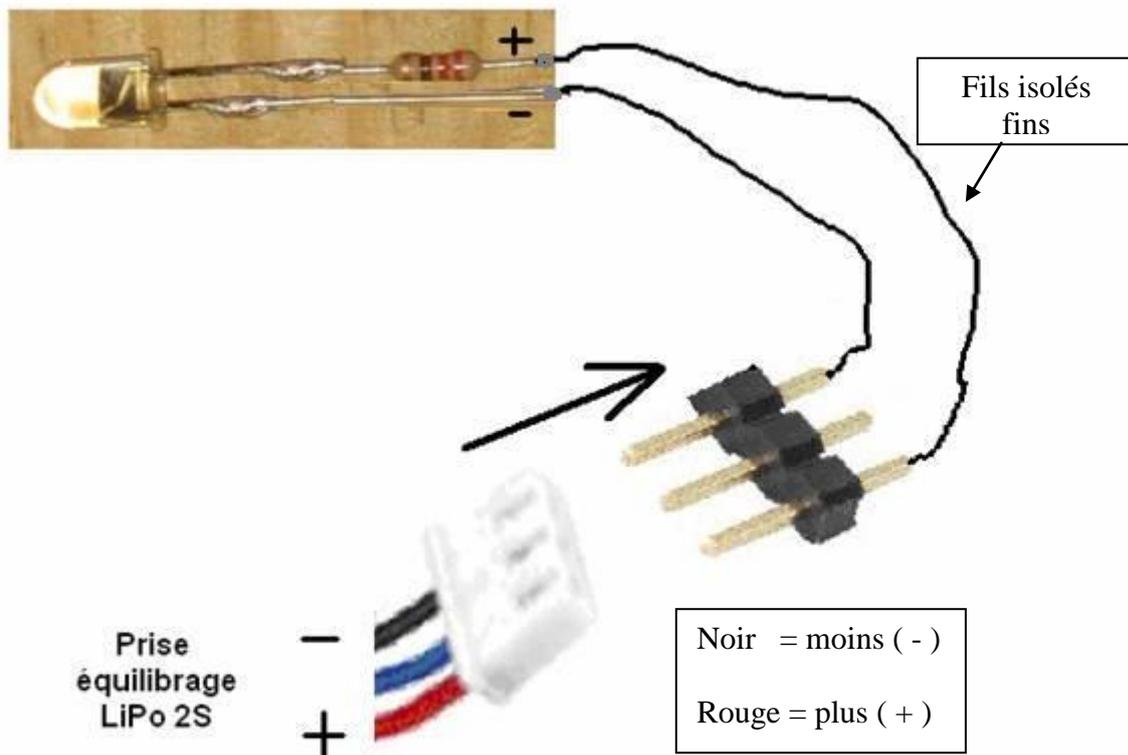
Voici comment sont faites les LiPo 2S :



A l'aide d'une « barrette sécable » comme ci-dessous, nous allons prendre le nombre de picots dont nous avons besoin.



Pour une LiPo 2S il faut 3 picots male / male, pour une 3S il faut 4 picots etc...



Dans tous les cas, la tension totale de la LiPo est aux extrémités de la prise d'équilibrage,

Ne jamais utiliser d'autres types de raccordement sur la prise

d'équilibrage sous peine de détérioration de la LiPo 

Avant de faire les dernières soudures avec la filerie, **ne pas oublier** de mettre de petites gaines thermo-rétractables pour une bonne isolation électrique sur toutes les parties métalliques.

Si toutefois des interrogations subsistent lors de la réalisation de ce montage, n'hésitez pas à m'en faire part par mail à l'adresse suivante : pascal.tacquard@gmail.com, ce sera un plaisir de pouvoir vous aider et ainsi améliorer cet article.

Dans un prochain article, nous verrons comment commander notre LED sur une voie du récepteur sans connaissance particulière en électronique pour 5 € et un poids plume...

A suivre.

Pascal Tacquard