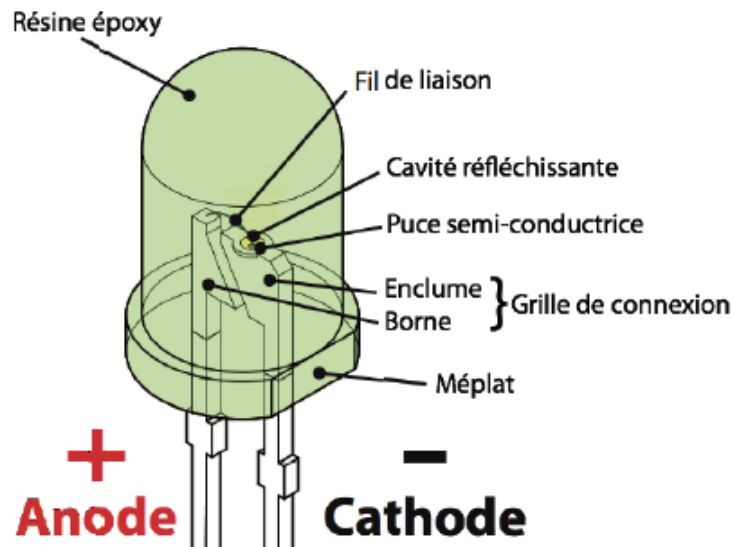


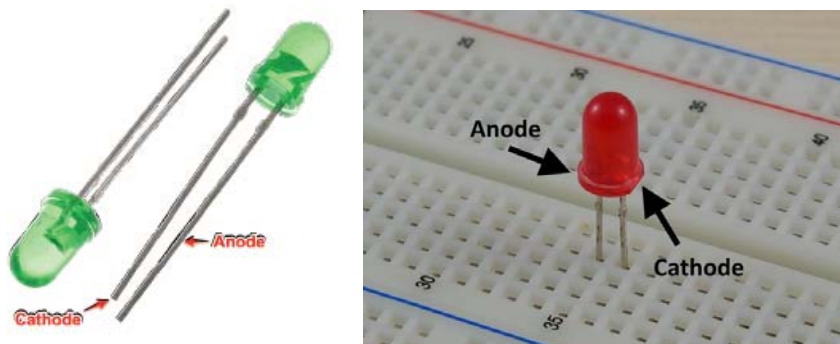
Les diodes

La diode électroluminescente, aussi appelée DEL (ou LED en anglais), a la particularité de ne laisser passer le courant électrique que dans un sens.

Le courant électrique ne peut traverser la diode que dans le sens de *l'anode* vers la *cathode*.



On reconnaît l'anode, car il s'agit de la broche la plus longue. Lorsque les deux broches sont de même longueur, on peut distinguer l'anode de la cathode, par un méplat du côté de cette dernière.



Le symbole de la DEL est le suivant :

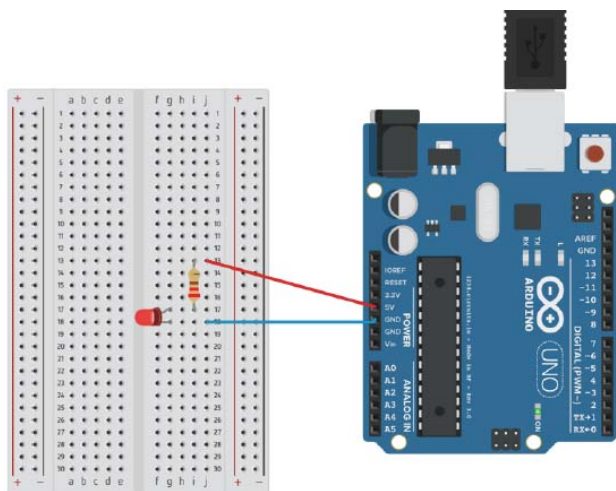


En utilisant divers matériaux semi-conducteurs, on fait varier la couleur de la lumière émise par la DEL et Il existe une grande variété de formes de DELs.



Attention : le courant produit par l'Arduino est trop important pour y brancher directement une DEL dessus.

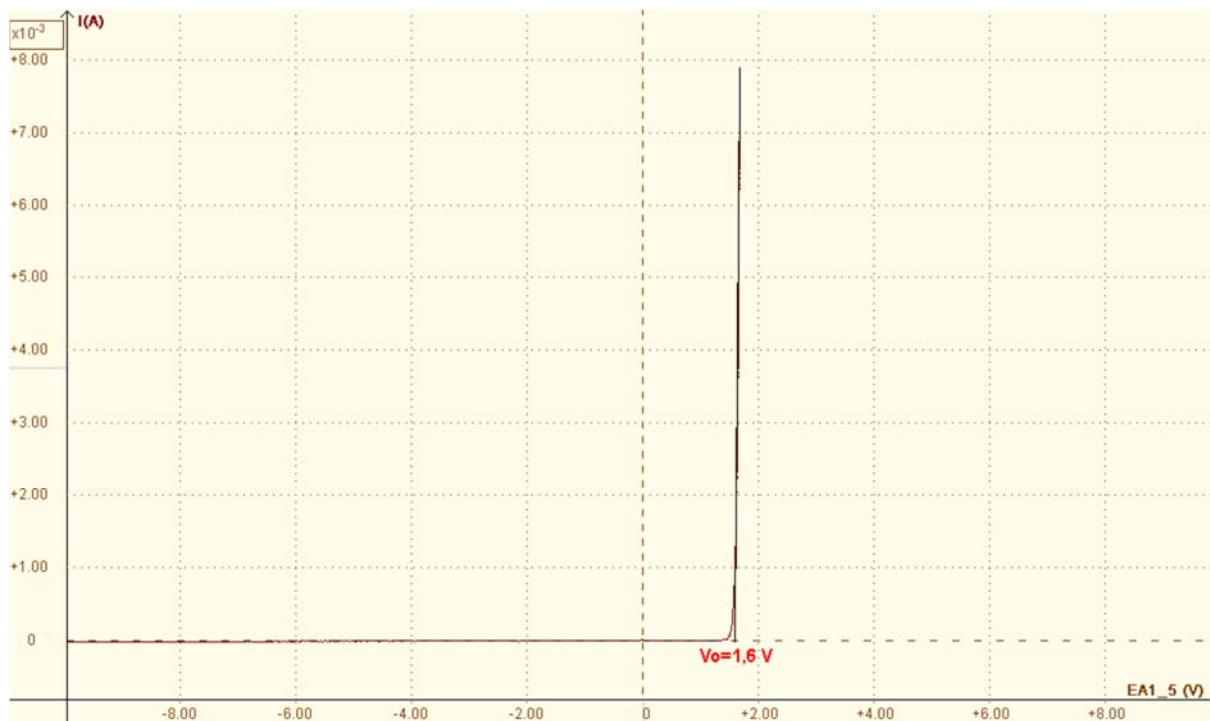
L'utilisation d'une résistance est obligatoire, pour ne pas griller la DEL comme dans le circuit ci-dessous :



Mais si la valeur de la résistance est trop grande, la DEL ne s'allumera pas et au contraire, si la valeur de la résistance n'est pas suffisante, la DEL grillera.

Si on trace la caractéristique d'une DEL, c'est-à-dire, le graphe représentant l'intensité I traversant la DEL en fonction de la tension U à ses bornes : $I=f(U)$, on remarque qu'en dessous d'une certaine valeur de tension, le courant ne passe pas (la DEL ne s'allume pas).

On dit que la DEL est bloquante en dessous d'une tension seuil et passante au-dessus.



Caractéristique courant / tension d'une DEL rouge

Pour que la DEL s'allume, il faut donc que la tension appliquée à ses bornes soit supérieure à sa tension seuil.

La tension seuil de la DEL, U_{LED} , dépend de sa couleur. Pour connaître sa valeur, il suffit de consulter sa fiche technique (Datasheet) donné par le constructeur de la DEL.

En général, on aura :

. DEL Blanche : $U_{LED} = 3,4$ à $3,8$ V

. DEL Rouge : $U_{LED} = 1,6$ V à 2 V

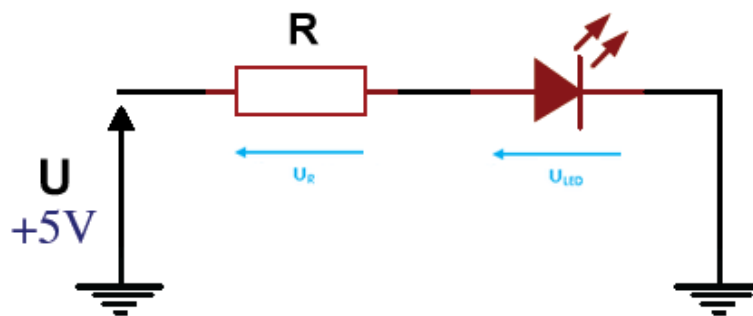
. DEL Bleue : $U_{LED} = 3,2$ à $3,6$ V

. DEL Jaune : $U_{LED} = 2,1$ V

. DEL Verte : $U_{LED} = 2,2$ V

Et pour qu'une DEL fonctionne dans des conditions optimales, les constructeurs préconisent généralement un courant de **20 mA** (0,02 A) maximum.

Pour calculer la valeur de la résistance adéquate qu'il faut utiliser, on doit appliquer la loi d'Ohm au circuit suivant :



D'après la loi d'additivité des tensions dans un circuit en série, $U = U_R + U_{LED}$

Donc : $U = Ri + U_{LED}$

Et :

$$R = \frac{U - U_{LED}}{I}$$

Par exemple :

Pour une LED rouge, $U_{LED} = 1,6$ V, avec une alimentation de 5 V et une Intensité de 20mA maximum, la résistance minimale est :

$$R = (5 - 1,6) / 0,02 = 170 \Omega$$

En prenant une résistance de **220 Ω** , nous sommes assurés de ne pas dépasser le courant maximal admissible par la DEL, et comme la DEL rouge est celle qui a une tension de seuil la plus basse, la résistance de 220 Ω peut être utilisée avec les autres DELs (l'intensité dans le circuit sera obligatoirement inférieure à 20 mA).

A retenir :

Si on utilise une DEL dans un circuit alimenté par un Arduino, il est impératif de placer une résistance, par défaut de 220 Ω , en série avec elle. Cette résistance est appelée, résistance de protection, de façon à limiter le courant qui la traverse à 20 mA maximum.