

Sections de fils par puissance

Voici un petit tableau des sections de fils que l'on peut tolérer en modélisme (c'est-à-dire sur de courtes longueurs, inférieures à un mètre) en fonction de la puissance consommée.

Ça n'a rien à voir avec les courants généralement tolérés pour une installation domestique, que vous pouvez largement diviser par 4 (10 A tolérés pour une installation domestique en 220 volts, par exemple). Donc, attention, ces chiffres ne sont valables que pour le monde du modélisme.

Diamètre Ext.	Section du fil	Courant maxi
1.20mm	0.25mm ²	9,5 A
1.50mm	0.55mm ²	18 A
2.00mm	0.75mm ²	24 A
2.35mm	1.00mm ²	30 A
2.70mm	1.50mm ²	40 A
3.30mm	2.50mm ²	55 A
4.30mm	4.00mm ²	72 A
4.80mm	6.00mm ²	100 A

D'une manière générale, un fil plus gros résistera moins au passage du courant, induisant un meilleur rendement. Des fils trop fins vont chauffer, preuve qu'ils prélèvent une partie du courant circulant pour vaincre leur résistance électrique. Au delà d'une certaine température, évidemment, cela devient dangereux pour l'isolant et le modèle réduit, qui risquent de s'enflammer. Comble de malchance, la résistivité d'un câble augmente avec sa température: plus un câble chauffe pour un courant donné, plus il chauffe !

A noter qu'il faut des fils plus gros pour un voltage plus faible, contrairement à ce qu'on imagine spontanément. En effet, la relation $P=UI$ indique que la puissance électrique est le produit du voltage (U) par l'intensité (I) en ampères. Pour passer 120 watts en 220 volts, il faut un ampérage de $120/220$, soit 0,6 ampères, alors qu'il faut $120/12$ soit 10 ampères en 12 volts, et $120/14,8$ et seulement 8,1 ampères en 14,8 volts, tension d'une batterie 4S de modélisme.

Attention, la qualité du cuivre utilisé joue aussi. En partie par la qualité même de la résistivité du métal, mais aussi parce que plus les brins qui composent le câble sont fins, plus la densité de cuivre au mm² augmente, car il y a moins d'espace vide entre les brins.

La longueur de câble accumule la résistance du fil au fil des mètres, et conduit à une perte de puissance proportionnelle à la longueur d'autant plus rapide que le voltage est faible. Il convient donc de prévoir un échantillonnage confortable en 12 volts, alors qu'en 400.000 volts, les distances de transport peuvent dépasser les centaines de km, même sur un fil proportionnellement assez fin (l'âme d'une ligne THT fait environ 50 mm de diamètre).

Voici une équivalence des jauges américaines (AWG):

AWG	Section mm ²
AWG 7	= 10.5 mm ²
AWG 8	= 8.4 mm ²
AWG 9	= 6.6 mm ²
AWG 10	= 5.2 mm ²
AWG 12	= 3.3 mm ²
AWG 14	= 2.1 mm ²
AWG 16	= 1.3 mm ²
AWG 18	= 0.96 mm ²
AWG 20	= 0.62 mm ²
AWG 22	= 0.24 mm ²
AWG 24	= 0.14 mm ²

Lorsqu'un plan américain indique une valeur AWG, ne prenez pas une section métrique inférieure : c'est généralement calculé au plus juste.