

Installation d'une alimentation 24 volts (27/09/2015)

Comment alimenter sans risque les accessoires d'un train électrique ?

Pour les câbles, il est préconisé un maximum de 5 Ampères par mm² de section pour éviter un échauffement trop important. Avec des tensions aussi basses que 12 ou 24 volts, il faut aussi éviter une chute de tension trop importante le long des câbles d'alimentation.

Un câble de 1mm² parcouru par un courant de 5 Ampères, perd déjà 1 Volt au bout de 6 mètres. Voir un exemple de calcul ici : http://www.installations-electriques.net/Instal/NIBT/FR_771.htm

Un câble d'1,5 m² me semble un minimum pour alimenter les accessoires.

Une page intéressante ici : [Le câblage 1° partie : les règles de base](http://www.ho-ptit-train.be/Html/cablage_01.html) : http://www.ho-ptit-train.be/Html/cablage_01.html

Pour plus de sécurité, je limite maintenant le courant dans les câbles, autres que pour les voies, à 2,5 Ampères. Avec un fusible de 2,5 A dans l'alimentation, le fusible a plus de chance de fondre même avec des fils fins en bout de réseau.

Sur un réseau ferroviaire, le risque est d'avoir un lampadaire en mauvais état à l'extrémité du réseau qui au bout d'un moment fait court-circuit au niveau de la lampe. Les fils fins du lampadaire font quelques Ohms, et si l'alimentation est trop puissante, ils peuvent chauffer exagérément.

J'ai construit des alimentations classiques à transistors, mais elles sont toute équipées de disjoncteur électronique qui coupe l'alimentation au dessus d'un certain courant. Ensuite, il faut les réarmer manuellement. Il faut faire attention aux alimentations qui sont limitées en courant, mais qui ne disjonctent pas. Dans ce cas, elles peuvent continuer à débiter le courant maximum en cas de problème comme des anciennes alimentations de poste CB.

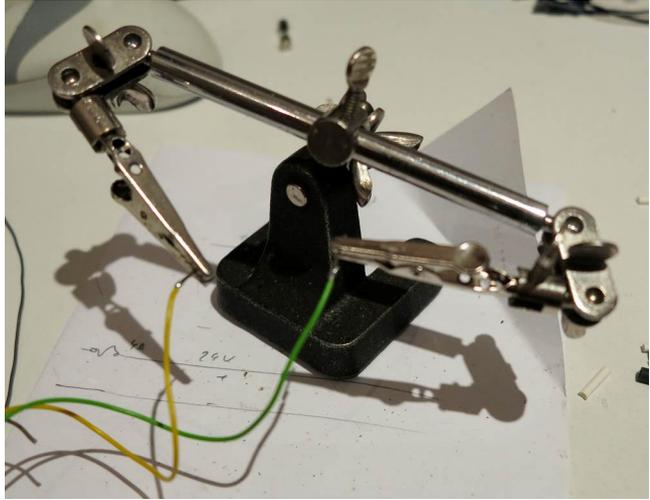
Les alimentations à découpages ont l'avantage de s'arrêter, dès que le courant dépasse le courant maximum.

Dans la suite de ce document, je décris un exemple d'alimentation pour des lampadaires à lampe incandescente. Ceux-ci consomment unitairement 100 mA sous 6 à 12 volts.

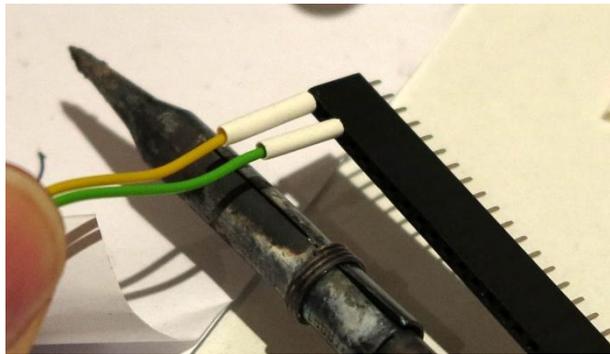
J'ai équipé ces lampadaires de broches pour être facilement installés ou remplacés. Des connecteurs femelles sont soudés sur des plaquettes de circuit imprimé double-face. Elles sont réparties sous le réseau.

Pour éviter d'avoir un courant trop important pour alimenter ces lampadaires (2 A pour seulement 20 lampadaires), il faut avoir des alimentations principales de 24 volts, dont les fils parcourent le réseau. On place des convertisseurs DC/DC localement pour alimenter des groupes de lampadaires.

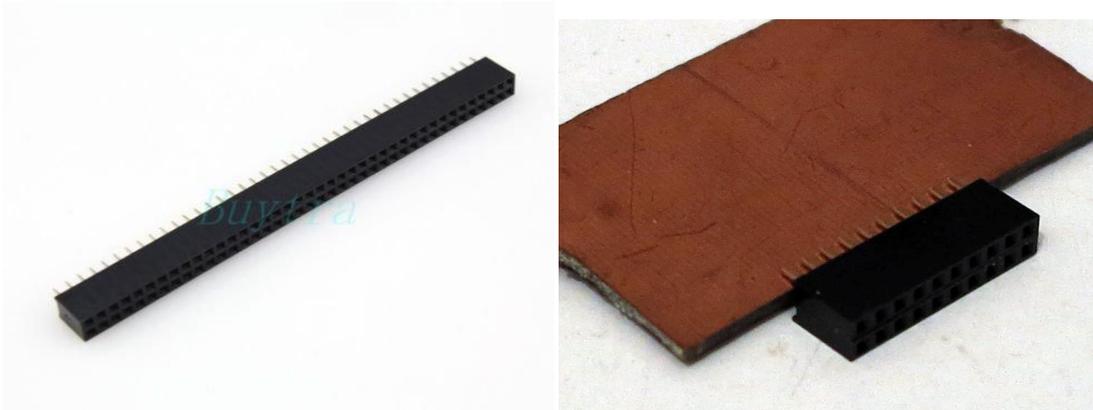
Pour les lampadaires, on achète des connecteurs 1 x 40 broches de 2,54 mm mâles, pour récupérer les tiges métalliques dorées. Chaque lampadaire est rallongé de 50 cm de fils et l'on soude une broche dorée sur chacun des deux fils. On met en place la gaine thermo.



J'utilise un connecteur femelle pour insérer les broches mâles déjà soudées et placer la gaine thermo à la bonne distance.



Pour les plaques de répartition, on soude des connecteurs 2 x 12 broches de 2,54 mm femelles sur des plaquettes de circuit imprimé double-face. Suivant le nombre de lampadaires, on module le nombre de broches. Photo réalisée avant soudure.



Les convertisseurs DC/DC step DOWN acceptent jusqu'à 30 volts en entrée et fournissent de 3 à 20 Volts en sorties sous 3 Ampères maximum.



Les alimentations 24 Volts à découpage seront de ce type :



Exemples :

http://stores.ebay.fr/ouyou2010?_trksid=p2047675.l2563

Alimentation des groupes de lampadaires

Permet d'alimenter des groupes de lampadaire entre 3 et 16 volts.

On limite le nombre de lampadaires pour ne pas dépasser 1 Ampère en sortie par régulateur.

On limite le nombre de régulateurs pour ne pas dépasser 2,5 Ampères au total par ligne d'alimentation 24 Volts.

Comme c'est des alimentation à découpage le rendement est proche de 80%.

Pour un régulateur, si l'on consomme 1A sous 6 Volts en sortie pour les lampadaires, on ne tire que 300 mA sur la ligne 24 Volts.

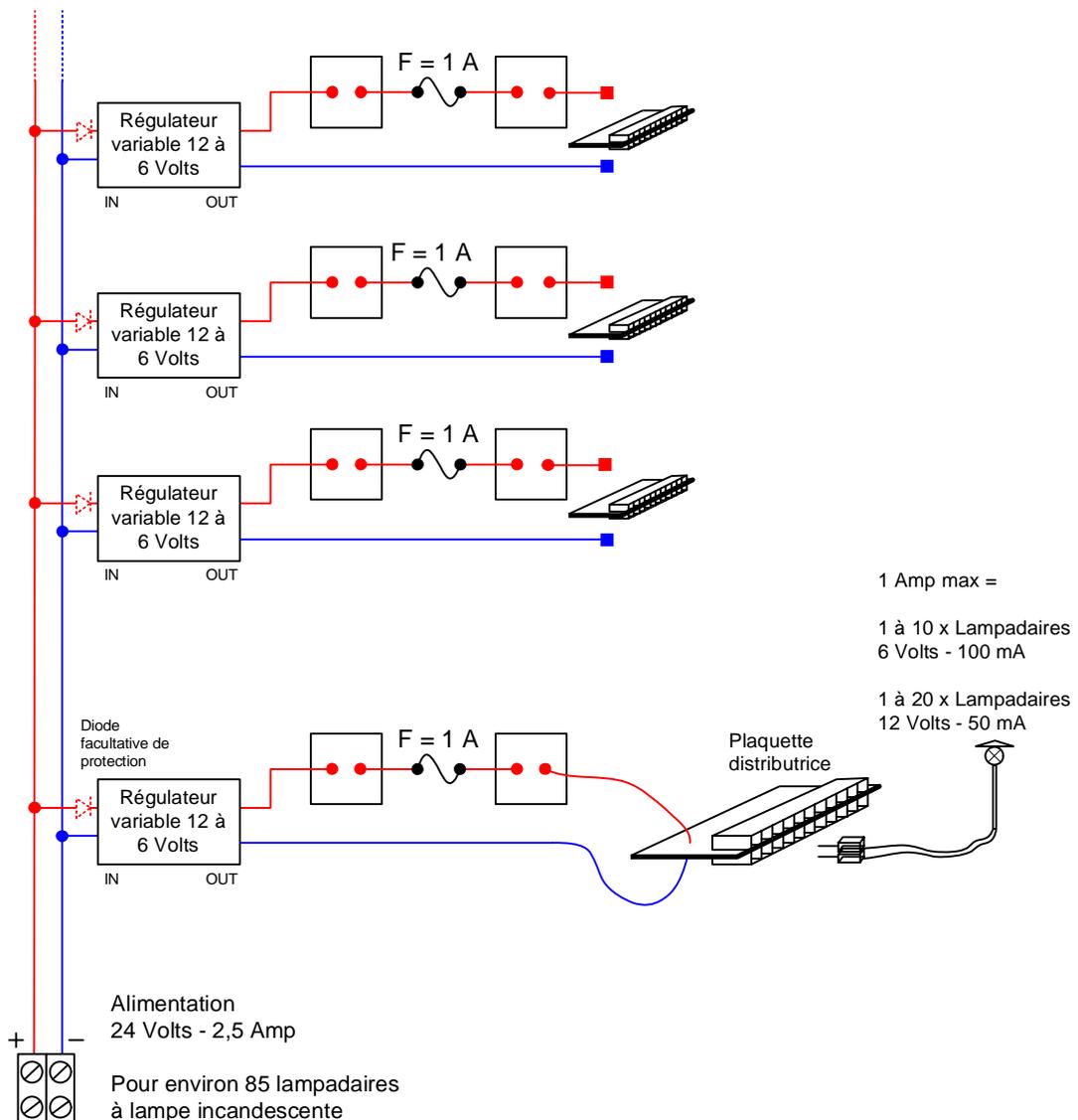
Exemple d'utilisation : Une ligne d'alimentation 24V-2,5A = 60 watts = 85 lampadaires alimentés en 6 Volts - 100 mA (lampe à filament) avec un rendement du régulateur = 85%.

Les régulateurs sont à tensions de sortie variables afin d'ajuster la luminosité par groupe de lampadaires.

Le fusible de 1 Amp rapide permet de sécuriser le montage en cas de court-circuit dans un lampadaire.

Les lampadaires sont reliés par des fils très fins en interne, qui pourraient chauffer en cas de problème si l'on dépasse 1 A.

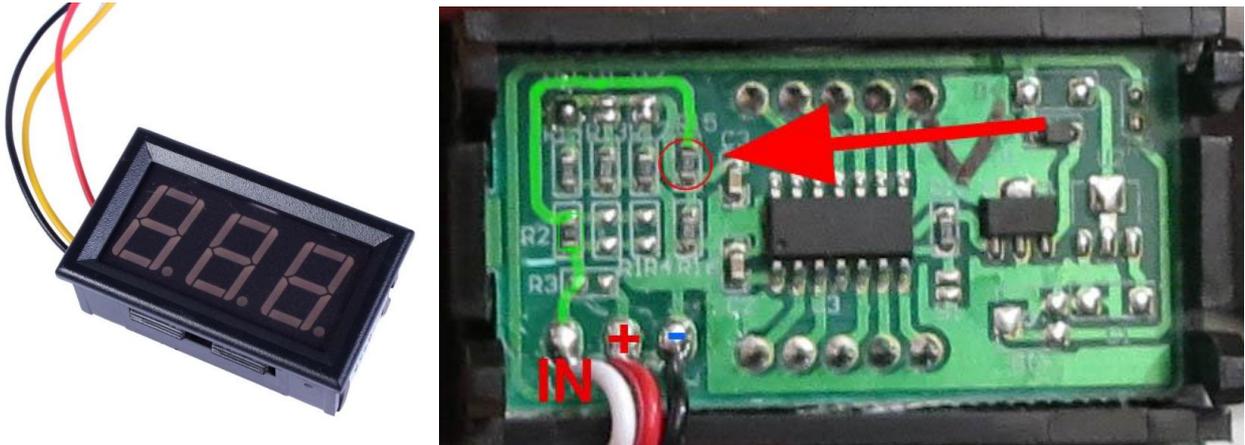
On peut protéger les régulateurs avec une diode en série coté 24 Volts (Diode Schottky 1A ou 1N4007), en cas d'inversion de polarité du 24 volts.



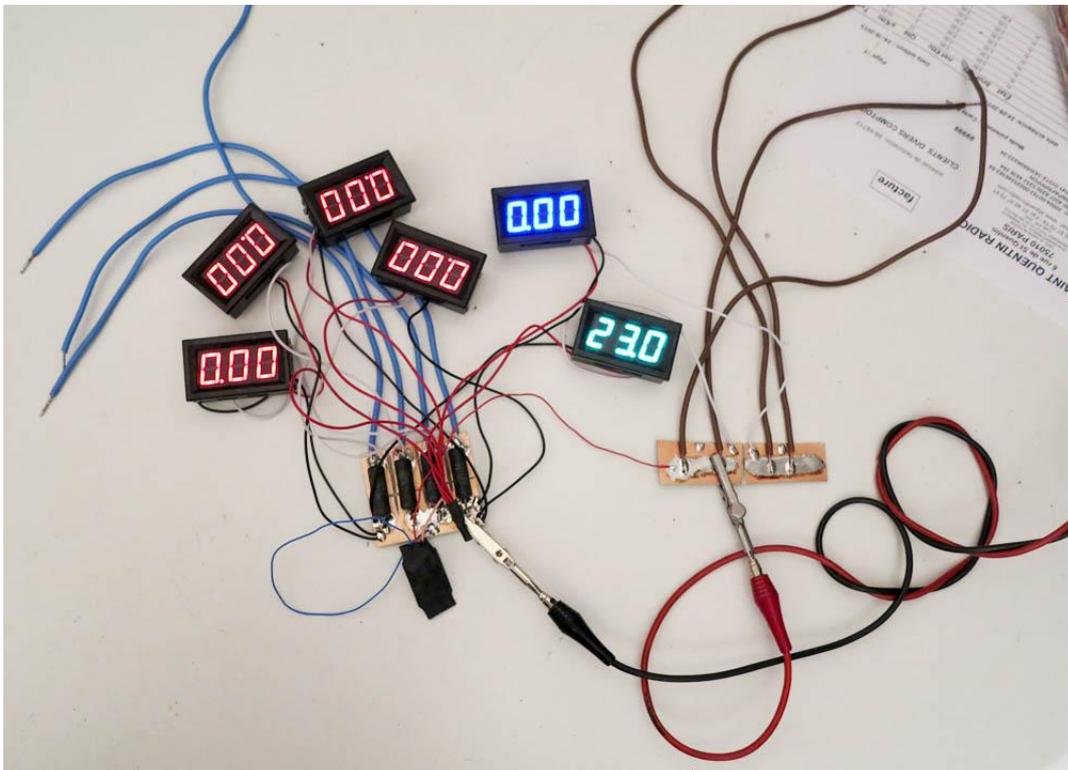
On trouve des voltmètres 20 à 30 volts à 3 digits pour quelques Euros sur internet.

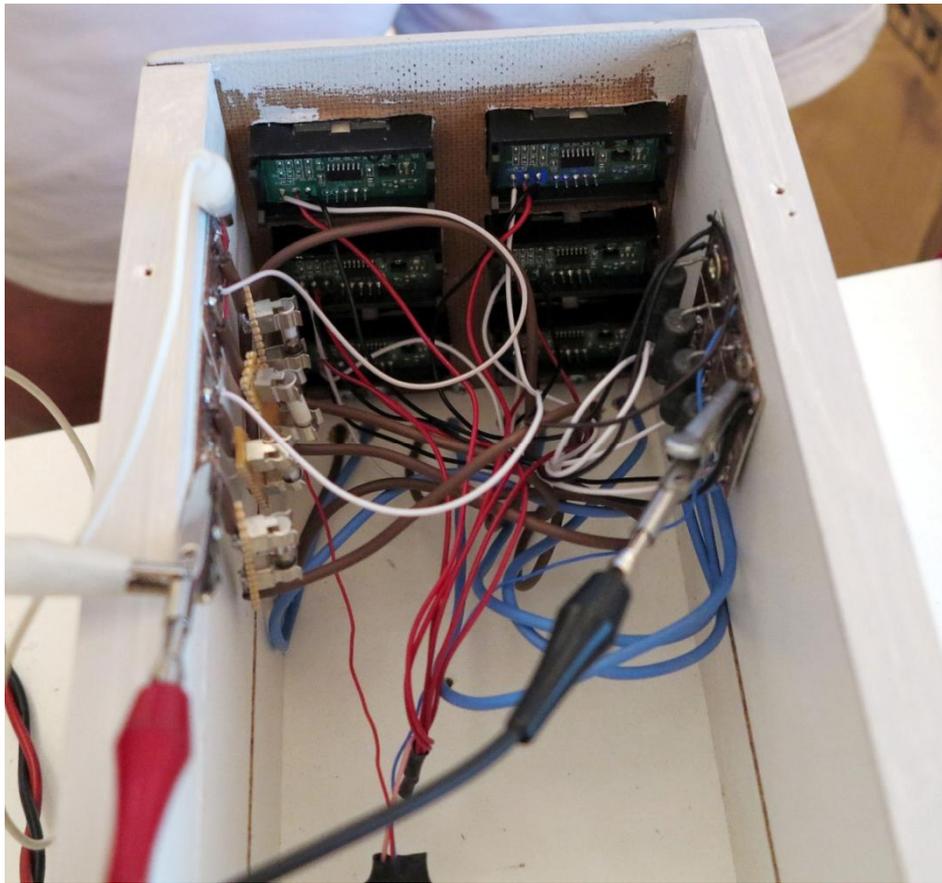
On peut transformer ces voltmètres pour afficher 2.00 avec 200 mV en entrée. Pour cela, il faut réduire la résistance d'entrée du pont diviseur. La tension mesurée aux bornes de la résistance de 0,1 Ohm est envoyée sur le fil d'entrée. Ils affichent alors directement le courant ($2 \text{ Amp} = 0,2 \text{ Volts} = 2.00 \text{ d'affiché}$). Dans l'exemple ci-dessous, on voit la piste du circuit imprimé de l'entrée qui aboutie à une résistance de 120 KOhms. Je l'ai échangé par une 2,7 KOhms pour afficher 2.00 pour 200mV en entrée. Après cette modification, il ne faut pas dépasser 5 volts sur cette entrée pour ne pas détruire le circuit intégré.

Pour vérifier l'affichage du courant, on fera un test avec la résistance de 0,1 Ohm et un Ampèremètre en série.

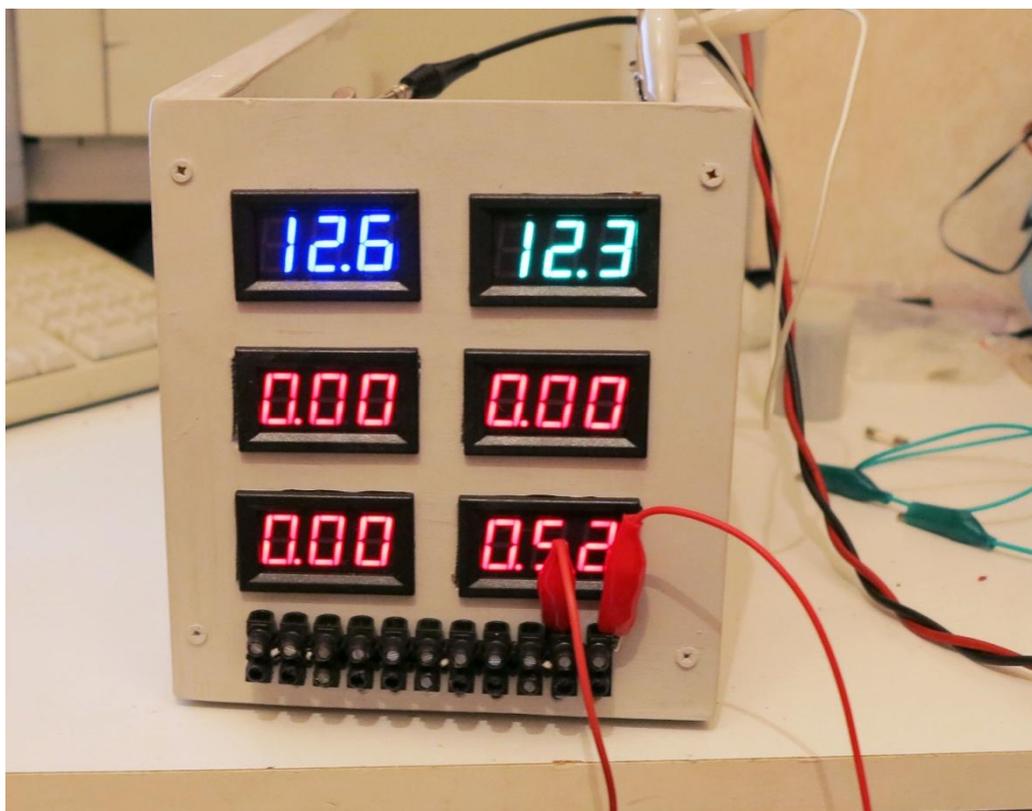


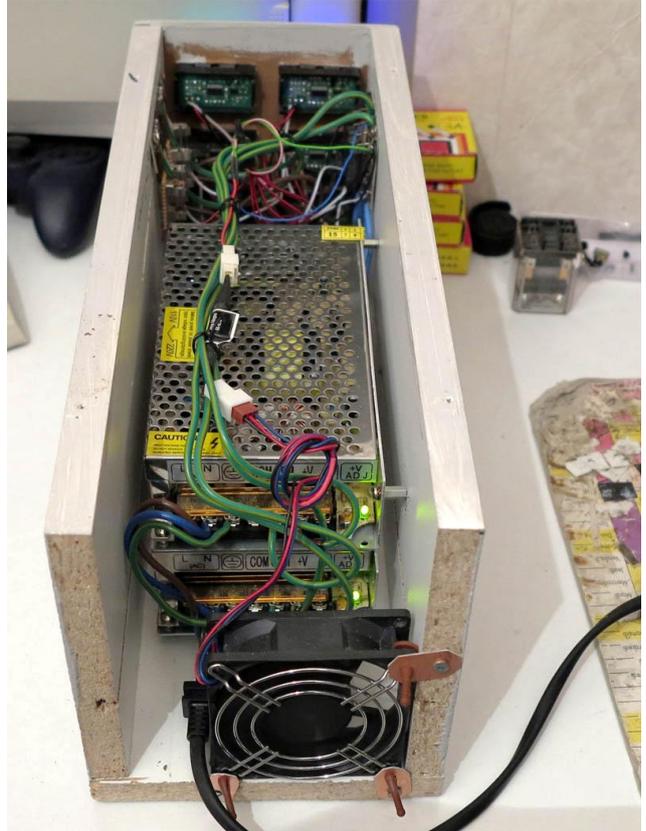
Un essai en volant sous 23 volts avant la mise en coffret.





Un test en charge pour vérifier l'affichage des Ampères sous 12 volts pour le moment.





Pour des achats sur Internet, les sites Chinois sont très intéressants, mais préférer des commandes de 50 à 70 euro maximum pour éviter parfois des frais inattendus à l'arrivé.

A+