

## Electricité à bord : Mesures et affichage 1

Dans un camping car, lorsque l'on voyage assez souvent en autonomie, donc pas souvent raccordé à une prise 220V, il faut surveiller quelques paramètres, si l'on veut éviter de se retrouver dans le noir, et dégrader les batteries .

Ce dossier que je classe de niveau 1, s'adresse à qui veut des indicateurs simples à utiliser.

Nous ne parlerons donc pas ici, des indicateurs plus complexes à paramétrage ou calibration, qui pourraient faire l'objet d'un dossier niveau 2. N'utilisant pas actuellement ces appareils, je n'ai pas le retour d'expérience nécessaire pour en parler.

La première partie de ce dossier est très simple, elle traite de la tension ;

La seconde partie traite des intensités, elle est un peu plus complexe. Je proposerais donc plusieurs solutions, afin que « du pas du tout bricoleur », au « grand bricoleur », chacun y trouve une réponse adaptée à ses capacités de bricolage.

Enfin, pour terminer cette introduction : oui bien entendu, ceux qui sont déjà équipés, ou mieux voire beaucoup mieux équipés, peuvent poser des questions, apporter des critiques (constructives de préférence), proposer des variantes. Ca ne fera qu'enrichir ce dossier.

-----

*Un camping car n'est ni une centrale électrique, ni un laboratoire.*

Quelles sont les paramètres à surveiller ?

De mon avis, si l'on veut rester dans la simplicité, seuls 3 paramètres sont à surveiller :

- la tension des batteries ;
- l'intensité du courant qui recharge les batteries ;
- l'intensité du courant qui décharge les batteries .

### **Première partie : Surveillance de la tension des batteries**

Ce paramètre systématiquement affiché sur les camping cars récents, et très souvent sur les plus anciens, nous permet notamment de savoir si la batterie est finie de charger, ou au contraire si elle approche de la zone rouge ou il ne faut pas aller.

Nous parlerons ici de batteries au plomb.

3 valeurs sont à surveiller sur l'indicateur de tension :

La tension de charge (panneaux solaires, chargeur 220V embarqué, alternateur du véhicule) : 14,4V + ou moins 0,1V. Au dessus de cette valeur c'est la destruction rapide de la batterie. Cette tension de charge de 14,4V ne doit durer que quelques heures, avant de repasser automatiquement à la tension dite d'entretien.

La tension d'entretien ou de floating (panneau solaire, chargeur 220V embarqué) : 13,7V très précis, jamais au dessus. Au-delà de cette valeur, la batterie consommera de l'eau. Il ne faut donc pas la dépasser, surtout sur des batteries sans entretien auxquelles on ne peut pas rajouter d'eau.

La tension basse, ou de décharge profonde : 10,8V . Il ne faut jamais l'atteindre. Si cela vient à arriver, il faut recharger immédiatement avec un courant limité à 2 ou 3A durant les premières heures de recharge. Même après recharge totale, la batterie ne retrouvera jamais sa capacité initiale. Si elle est restée plusieurs jours sous les 10,8V, il sera impossible de la recharger.

Entre la tension d'entretien et la tension basse, il y a une fourchette difficile à interpréter, car elle dépend de l'état de la batterie, et du courant d'utilisation en cours.

En pratique, il est prudent de ne pas descendre en dessous de 11,9V ou 12,0V, ce qui correspond à environ 50% de décharge de la batterie. Sauf batteries spéciales, en dessous de ce seuil de 50%, on réduit considérablement le nombre de cycles de charge décharge prévus par le constructeur.

Quels appareils utiliser ?

Pour les campings cars qui ne seraient pas équipés d'un affichage de la tension batterie, je vous propose 2 appareils à moins de 5€, très simples à installer.

*Référence de l'appareil :*

*TOOGOO(R) Mini voltmetre testeur test numerique voltage batterie DC 7-120V bleu auto car*

*Le lien internet pour commander :*

[https://www.amazon.fr/voltmetre-testeur-numerique-voltage-batterie/dp/B00UFMBEFL/ref=pd\\_sim\\_60\\_3?\\_encoding=UTF8&psc=1&refRID=T9686MY5XT4HGED6T1R3](https://www.amazon.fr/voltmetre-testeur-numerique-voltage-batterie/dp/B00UFMBEFL/ref=pd_sim_60_3?_encoding=UTF8&psc=1&refRID=T9686MY5XT4HGED6T1R3)



*Référence de l'appareil :*

*MINI LED VOLTMETRE AFFICHEUR RETRO-ECLAIRE VERT 30 VOLTS*

*Le lien internet pour commander :*

[https://www.amazon.fr/MINI-VOLTMETRE-AFFICHEUR-RETRO-ECLAIRE-VOLTS/dp/B00AW4DFVU/ref=pd\\_rhf\\_dp\\_s\\_cp\\_31?\\_encoding=UTF8&pd\\_rd\\_i=B00AW4DFVU&pd\\_rd\\_r=GT4NZ35YPAXNDXQ9T91C&pd\\_rd\\_w=9VRPa&pd\\_rd\\_wg=eb0Gp&psc=1&refRID=GT4NZ35YPAXNDXQ9T91C](https://www.amazon.fr/MINI-VOLTMETRE-AFFICHEUR-RETRO-ECLAIRE-VOLTS/dp/B00AW4DFVU/ref=pd_rhf_dp_s_cp_31?_encoding=UTF8&pd_rd_i=B00AW4DFVU&pd_rd_r=GT4NZ35YPAXNDXQ9T91C&pd_rd_w=9VRPa&pd_rd_wg=eb0Gp&psc=1&refRID=GT4NZ35YPAXNDXQ9T91C)



Dans le choix, privilégier les indicateurs qui consomment peu, ça ne doit pas dépasser quelques milliampères, sinon gare à la décharge lente des batteries en période de non utilisation du camping car.

Ces appareils sont très simples à brancher, juste 2 fils : un + et une masse.

Raccordez vous directement aux bornes de la batterie, ou au plus près de la batterie, ailleurs vous risquez fort d'avoir une chute de tension, pouvant aller jusque 1V lorsque du courant circule en charge ou en décharge, ce qui fausserait l'indication.

Pensez à mettre un petit fusible de 0,5A (ou moins) sur le fil +, toujours au plus près de la prise de tension.

Au choix de chacun : alimentation permanente, ou un petit bouton poussoir en série sur le +, pour n'allumer l'indicateur que à la demande.

## Deuxième partie : Surveillance des intensités

Nous avons vu qu'il faut surveiller :

- l'intensité du courant qui recharge les batteries ;  
Cela permet d'avoir une idée sur ce que l'on redonne à la batterie après l'avoir sollicitée.
- l'intensité du courant qui décharge les batteries.  
Cela permet de gérer la consommation instantanée à bord, et avoir une idée de « jusqu'ou ça va aller ? » « combien de temps à ce rythme ? ».

Ne surveiller que l'intensité du courant qui décharge les batteries, me semble insuffisant. En effet, en soirée on voit sur l'indicateur les ampères « partir ». Il est donc rassurant en journée, grâce au panneau solaire, de voir les ampères « revenir » vers la batterie, faute de quoi il faudra se souvenir que la batterie n'a pas été rechargée, ou pas totalement.

### La mesure, tout d'abord un peu de théorie.

Comment mesure t'on un courant continu ?

Il existe 2 appareils capables de mesurer un courant continu, et transmettre une image de sa valeur, à un indicateur numérique à lecture directe.

Le shunt : c'est un petit appareil conducteur, en matériau dont la résistance n'évolue que très peu avec les changements de température. Lorsqu'un courant  $I$  traverse le shunt, il en résulte une chute de tension (en millivolts) à ces bornes, proportionnelle à la valeur du courant. Par exemple, un shunt 75A / 75 mV délivrera 75 mV lorsque qu'un courant de 75A le traversera, et il délivrera 7,5 mV lorsqu'un courant de 7,5A le traversera. Les millivolts sont proportionnels aux Ampères.

Le capteur à effet hall : nous ne nous attarderons pas sur cette technologie trop compliquée pour l'expliquer ici. Sachez seulement que dans ce cas, le capteur se présente sous la forme d'un anneau. On fait passer le fil dont on veut mesurer le courant dans cet anneau, et le capteur renvoie une image du courant qu'il voit.

### Ordres de grandeur des courants à mesurer

En charge, comme en décharge, à bord d'un camping car, nous serons assez couramment entre 4 et 10 A. Avec un convertisseur 12V/220V, on pourra momentanément décharger à 20 ou 30A.

Quelques exceptions peuvent se produire, pour ceux qui utilisent des convertisseurs 12V / 220V de puissance supérieure à 350W. Le cas échéant, je vous invite tout simplement pour les montages présentés par la suite, à utiliser des shunts adaptés aux courants à mesurer. Au passage, j'attire votre attention, sur le fait que vos batteries stationnaires ne sont pas du tout prévues pour délivrer de telles intensités, même si ça ne dure que quelques minutes. Un convertisseur 12V / 220V 1500W demandera 125A à votre batterie. Seule une batterie de démarrage est capable de les fournir sans souffrir, et seulement durant de brèves périodes de quelques secondes.

## Application pratique

Les courants pourront être mesurés soit sur le fil + qui part des batteries, soit sur le fil – de retour aux batteries. C'est le type d'appareil de mesure choisi, qui déterminera où se brancher.

### Solution 1, combiné indicateur tension et intensité, sans shunt.

Le plus simple à brancher. On ne peut plus simple !

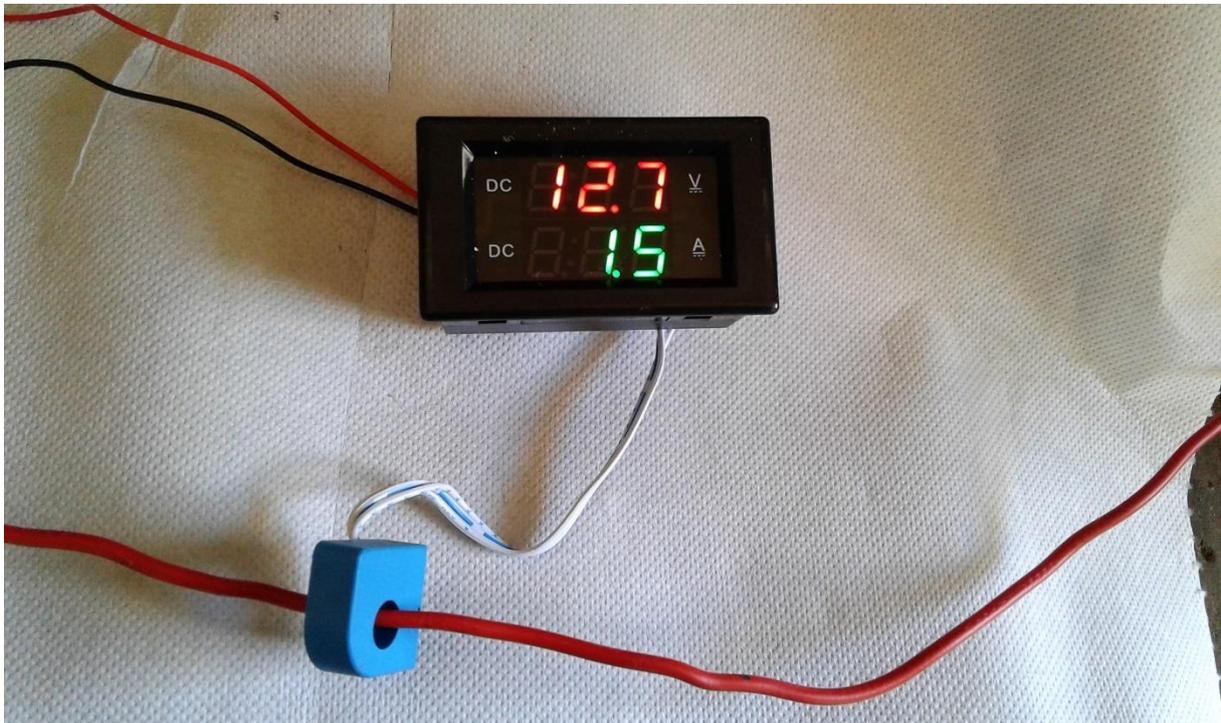
*Référence de l'appareil :*

*XCSOURCE DC 5-100V 50A Voltmètre Ampèremètre Numérique Mesure Tension et Courant Affichage LED Noir avec Transformateur de Courant...*

*Le lien pour commander :*

[http://www.cdiscount.com/maison/bricolage-outillage/xcsource-dc-5-100v-50a-voltmetre-ampere-metre-numer/f-1170440-xcs4894479769881.html?idOffre=117943796?rr\\_product=true&recommendationRef=&recommander=&InteractedPlacementId=](http://www.cdiscount.com/maison/bricolage-outillage/xcsource-dc-5-100v-50a-voltmetre-ampere-metre-numer/f-1170440-xcs4894479769881.html?idOffre=117943796?rr_product=true&recommendationRef=&recommander=&InteractedPlacementId=)

L'ensemble vaut environ 13€, et peut mesurer des courants jusque 50A.



C'est un modèle avec capteur à effet hall.

L'appareil est vendu avec le capteur déjà branché sur l'afficheur, il suffit de passer le fil dont on veut mesurer le courant, dans le capteur (ici le gros fil rouge), et amener une masse sur le petit fil noir, et un + batterie sur le petit fil rouge avec un fusible de 0,5A bien sûr.

Un câble de 10 mm<sup>2</sup> passe dans le trou du capteur.

Avantages :

Très simple à installer, pas besoin d'être bricoleur confirmé.

Double fonction : tension et intensité.

Inconvénients :

Le capteur d'intensité est juste à côté de l'afficheur, ce qui oblige à positionner cet ensemble pas très loin des batteries

Ne mesure le courant que dans un seul sens, si le courant s'inverse il indique 0,00. il faut donc en mettre un pour indiquer le courant de charge, et un pour indiquer le courant de décharge.

### **Solution 2, combiné indicateur tension et intensité, avec shunt.**

17€, à peine plus compliqué à brancher que le premier, pas d'outillage particulier nécessaire. Peut mesurer des courants jusque 100A.

*Référence de l'appareil :*

*DROK® DC 4.5-30V 100A Numérique Ampèremètre de Voltmètre Electric Amperemeter Voltmeter Ammeter Voltmeter Panel Meter Amp Volt Testeur Digital Rouge/Bleu LED Voltage Current Dual Display + Shunt de Courant*

*Le lien internet pour commander :*

[https://www.amazon.fr/Num%C3%A9rique-Amp%C3%A8rem%C3%A8tre-Voltm%C3%A8tre-Amperemeter-Voltmeter/dp/B00IFXCOSA/ref=pd\\_sim\\_107\\_18?\\_encoding=UTF8&psc=1&refRID=9ZPK3YCDGR0VZGF52Z8V](https://www.amazon.fr/Num%C3%A9rique-Amp%C3%A8rem%C3%A8tre-Voltm%C3%A8tre-Amperemeter-Voltmeter/dp/B00IFXCOSA/ref=pd_sim_107_18?_encoding=UTF8&psc=1&refRID=9ZPK3YCDGR0VZGF52Z8V)



**Branchement :**

COM: fil noir, Alimentation -, Mesure de la tension -

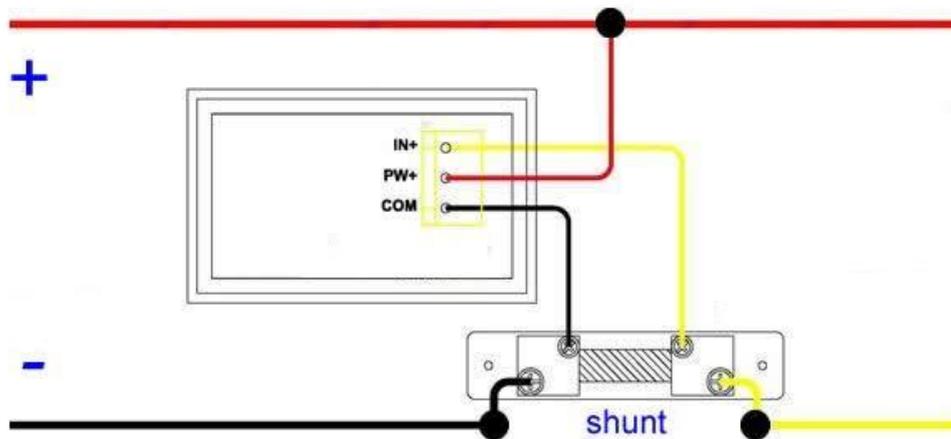
PW +: Le fil rouge, Alimentation +, mesurer la tension +

IN +, fil jaune, mesure intensité, signal provenant du shunt

**Le paquet comprend :**

1x Volt numérique ampèremètre

1x 100A DC Shunt de courant



Avantages :

Double fonction : tension et intensité.

On place le shunt au plus près des batteries, et l'indicateur là où on veut, sans limite de distance.

il faut juste un câble de faible section, à 3 conducteurs pour brancher l'indicateur. Le câble style téléphonique suffit puisque qu'il ne transporte que des tous petits signaux.

Inconvénients :

Ne mesure le courant que dans un seul sens, si le courant s'inverse il indique 0,00.

il faut donc en mettre un pour indiquer le courant de charge, et un pour indiquer le courant de décharge.

### **Solution 3, indicateur d'intensité, et de sens de circulation du courant (charge / décharge)**

Pour bricoleur averti. Il faut un fer à souder à l'étain.

Environ 22€, pour l'ensemble des achats.

Comme pour la solution 2, le système repose toujours sur un shunt qui délivre un signal en mV, proportionnel à l'intensité du courant qui le traverse, mais ici ce signal est envoyé à un indicateur numérique capable de dire si on est en charge ou en décharge, avec tout simplement le signe – devant les chiffres lorsqu'on est en décharge.

La difficulté (surmontable) de ce système réside dans le fait que l'indicateur nécessite une alimentation séparée 9V (entre 6 et 12V plus exactement), totalement indépendante des batteries du camping car, donc sans masse commune.

Nous allons contourner cette difficulté grâce à 2 petits composants :

Un régulateur de tension, alimenté par la batterie du camping car via un fusible. Ce régulateur fournit du 12V très précis nécessaire au convertisseur qui suit, quelle que soit la tension de la batterie du camping car

un convertisseur de tension qui, alimenté par le 12V précis du régulateur précédent, fournira le 9V dont nous avons besoin, régulé aussi, mais surtout totalement isolé du 12V, les masses ne sont pas communes.

*Aparté : Il existe des convertisseurs qui peuvent être alimentés directement entre 6 et 18V et fournissent du 9V, et bien d'autres tensions isolées et stabilisées (12, 18, 24V...), jusque 1A et plus, mais leur prix est compris entre 15€ et 40€. Bon à savoir pour les passionnés d'électro bricolage.*

### Liste du matériel à acheter

**Un shunt 75A / 75 mV (11,5€)**

**Attention** il faut absolument prendre ce modèle ou un équivalent, dont le rapport est de 1 mV par Ampère, sinon l'indication de l'afficheur sera erronée. En effet l'indicateur affiche 1A/mV, et ce jusque 200 mV maxi.

*Référence internet de l'appareil :*

*75 A 75 mV DC AC résistance shunt de courant pour numérique Ampère compteur analogique*

[https://www.amazon.fr/r%C3%A9sistance-courant-num%C3%A9rique-compteur-analogique/dp/B00CQKDN4W/ref=sr\\_1\\_86?s=hi&ie=UTF8&qid=1489220842&sr=1-86&keywords=shunt](https://www.amazon.fr/r%C3%A9sistance-courant-num%C3%A9rique-compteur-analogique/dp/B00CQKDN4W/ref=sr_1_86?s=hi&ie=UTF8&qid=1489220842&sr=1-86&keywords=shunt)

**Un afficheur LCD 0 à 200 mV (5,29€)**

4 fils à brancher : Alimentation +9V sur la borne +      Masse 9V sur la borne –  
Les 2 fils venant du shunt sur les bornes COM et IN



*Référence internet de l'appareil :*

*Afficheur LCD PMLCDL (l x h) 68 mm x 44 mm  
Code produit: 063043 - 62 EAN: 4250019105173]*

[http://www.conrad.fr/ce/fr/product/063043/Afficheur-LCD-PMLCDL-l-x-h-68-mm-x-44-mm/SHOP\\_AREA\\_17631](http://www.conrad.fr/ce/fr/product/063043/Afficheur-LCD-PMLCDL-l-x-h-68-mm-x-44-mm/SHOP_AREA_17631)

**un régulateur 12V 1A (0,29€)**

3 fils à brancher

Tel que sur le schéma, composant vu de face références visibles devant, les 3 pattes vers le bas :

L'arrivée + batterie à gauche

La masse au milieu

La sortie 12V régulé à droite

*Référence de l'appareil :*

*Régulateur de tension - Linéaire, type 78 ON Semiconductor MC7812CT TO-220AB Positif Fixe 12 V  
1 A  
Code produit: 175218 - 62 [Référence: MC7812CT; EAN: 2050000059728]*

<http://www.conrad.fr/ce/fr/product/175218/Rgulateur-de-tension-Linaire-type-78-ON-Semiconductor-MC7812CT-TO-220AB-Positif-Fixe-12-V-1-A-1-pcs?ref=list>

**Un Convertisseur DC/DC CMS Mean Well SBT01M-09 12 V/DC 9 V/ DC 111 mA (3,36€)**

4 fils à brancher

Tel que sur le schéma, composant vu de face, références visibles, petit point en bas à gauche :

GND IN, c'est la masse batterie, sur le 1, c'est la borne juste à coté du petit point

+ IN, c'est le +12V régulé sur la borne 2, juste à coté

GND OUT, c'est la sortie -, sur la borne 4, en bas à droite

+ OUT, c'est la sortie +9V, sur la borne 5 en haut à droite

Pas de fil sur les autres bornes

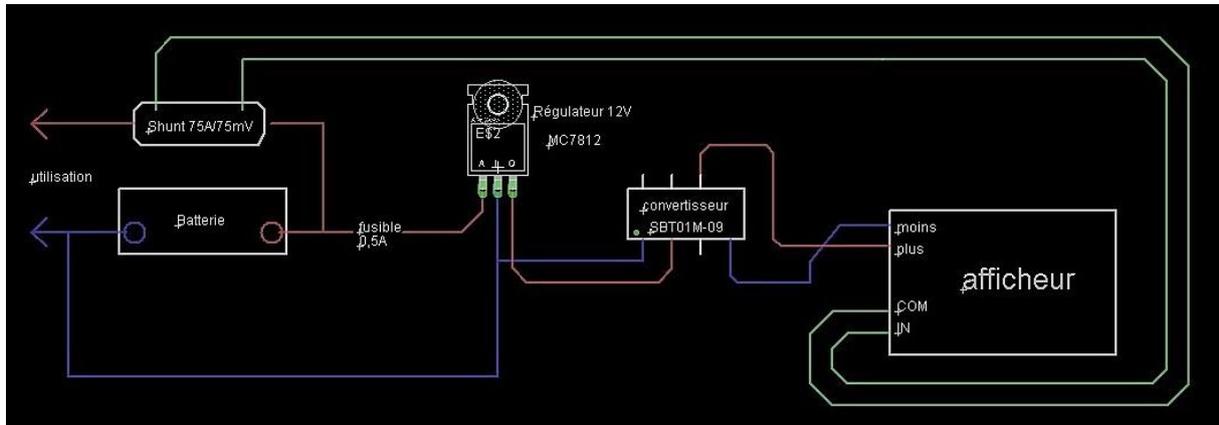
*Référence de l'appareil :*

*Convertisseur DC/DC CMS Mean Well SBT01M-09 12 V/DC 9 V/DC 111 mA 1 W Nbr. de sorties: 1  
Code produit: 1488300 - 62 [Référence: SBT01M-09; EAN: 4021087024198]*

<http://www.conrad.fr/ce/fr/product/1488300/Convertisseur-DCDC-CMS-Mean-Well-SBT01M-09-12-VDC-9-VDC-111-mA-1-W-Nbr-de-sorties-1-x-1-pcs?ref=searchDetail>

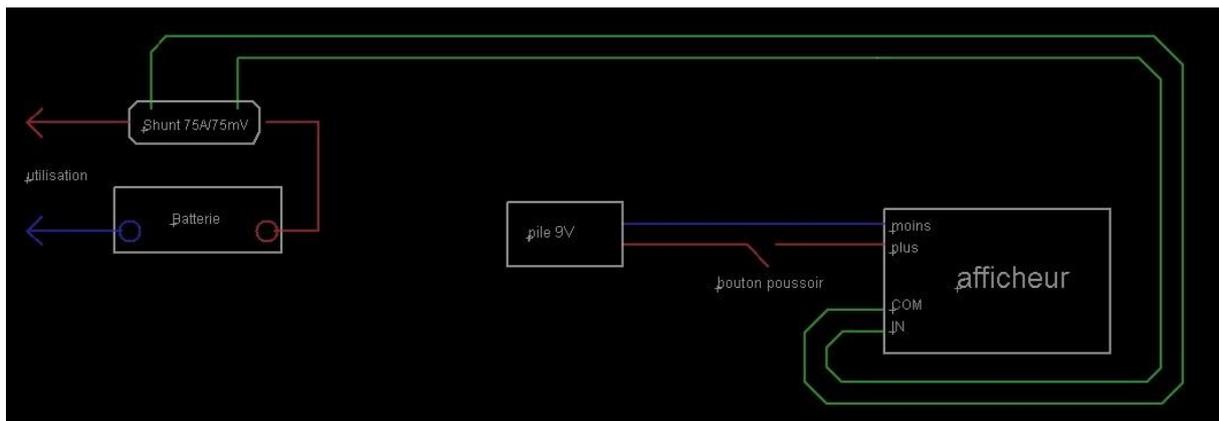
## Schéma de câblage de l'ensemble

Le régulateur et le convertisseur, de la taille d'un demi domino, peuvent être collés avec une goutte de colle rapide sur un petit support isolant, à proximité de l'afficheur



Une variante beaucoup plus simple est possible, avec les mêmes résultats d'affichage, en alimentant l'afficheur avec une pile 9V classique et un petit bouton poussoir pour allumer l'afficheur à la demande.

Même en consultant l'afficheur 20 fois par jour, la pile durera plusieurs années.



Le connecteur de pile 9V (0,4€)

*Référence de l'appareil :*

*Contact à pression type "I" renforcé pour pile 6F22, 6LR61, 9 V  
Code produit: **624691 - 62** [Référence: 9V-I-Clip; EAN: 4016138581164]*

[http://www.conrad.fr/ce/fr/product/624691/Contact-pression-type-I-renforc-pour-pile-6F22-6LR61-9V/?utm\\_source=google-search-product&utm\\_medium=comparateur&utm\\_campaign=624691&WT.mc\\_id=comparateur-gsp-624691&ac=47345&LGWCODE=624691;43857;390&gclid=CKHYq\\_7QgdMCFYOfGwodzi0ENA](http://www.conrad.fr/ce/fr/product/624691/Contact-pression-type-I-renforc-pour-pile-6F22-6LR61-9V/?utm_source=google-search-product&utm_medium=comparateur&utm_campaign=624691&WT.mc_id=comparateur-gsp-624691&ac=47345&LGWCODE=624691;43857;390&gclid=CKHYq_7QgdMCFYOfGwodzi0ENA)

Et un mini bouton poussoir (1,2€)

*Référence de l'appareil :*

*Bouton poussoir SCI R13-509A-05YL 250 V/AC 1.5 A 1 x Off/(On) momentané  
Code produit: 701117 - 62 [Référence: R13-509A-05YL; EAN: 2050000219535]*

<http://www.conrad.fr/ce/fr/product/701117/Bouton-poussoir-SCI-R13-509A-05YL-250-VAC-15-A-1-x-OffOn-momentan-1-pcs?ref=searchDetail>

Avantages :

Avec 1 seul appareil, on voit tout de suite si la batterie se décharge (signe – devant les chiffres), ou si elle recharge.

Inconvénients :

Nécessite un fer à souder

N'affiche que l'intensité, il faut ajouter l'un des voltmètres vu en première partie

### **Interprétation de l'affichage , ordres de grandeur des courants visualisés.**

Quel que soit le modèle d'afficheur utilisé, il est possible de déterminer la consommation individuelle des différents appareils qui équipent le camping car. Pour ce faire, ne pas connecter le camping car au 220V, ne pas démarrer le moteur, et pratiquer à une heure où le panneau solaire ne produit rien.

Eteindre tous les appareils, l'indicateur d'intensité doit indiquer 0,0A

allumer 1 par 1 les appareils, et relever à chaque fois l'intensité.

Les valeurs suivantes relevées sur mon Fleurette, ne sont qu'indicatives, et peuvent varier sensiblement en fonction des appareils à bord de votre camping car :

Tous les points d'éclairage intérieur allumés : 8,4A

Le combiné chauffage chauffe eau TRUMA 6 : entre 0,5A et 1,5A suivant allure de fonctionnement

Le frigo, uniquement sa partie commande : 0,15A, la puissance n'est pas prise sur la batterie cellule

La pompe à eau : 2,5A

Le démodulateur satellite en veille : 0,05A allumé : 0,25A

La télé en veille : 0,05A allumée : 1,9A

Convertisseur 12V/220V 350W à vide : 0,4A en charge à environ 350W : plus de 35A

## Détermination de l'autonomie en fonction du courant consommé

Prenons l'exemple d'une batterie de 120 ampères / heure, chargée à fond, et supposée en bon état.

Son courant de décharge maximum est de 6A (décharge à C/20) si l'on veut récupérer la capacité totale affichée de 120 Ampères / heure.

Sauf batterie spéciales dites « a décharges profonde » Il n'est pas recommandé d'utiliser plus de 50% de la capacité de la batterie. Dans notre cas, nous ne disposerons donc que de 60 ampères / heure

Petits calculs :

Avec une décharge à 4A, nous aurons une autonomie de :  $60/4 = 15$  heures

Avec une décharge à 6A, nous aurons une autonomie de :  $60/6 = 10$  heures

Avec une décharge à 10A, nous n'aurons pas une autonomie de :  $60/10 = 6$  heures car nous dépassons le courant de décharge à C/20 de cette batterie.

D'autres paramètres, tel que la température très basse, ou haute, influent également sur l'autonomie.

Bons montages, et bon calculs pour l'autonomie de votre batterie.