

LED's dive !

Lampe torche sous-marine à LED Luxeon

Erik Bonjean

Bien souvent, les eaux des lacs et étangs sont extrêmement sombres, surtout lorsque l'on descend à une certaine profondeur. Si donc on veut y voir quelque chose ou donner un coup de main en cas d'opération de sauvetage, il faut impérativement disposer d'une torche étanche. On a vite fait d'acheter une nouvelle lampe, mais pourquoi ne pas utiliser la vieille surtout si nous la dotons de quelques LED « crachant le feu ».

Le monde sous-marin enveloppe souvent ses secrets dans les ténèbres. Une lampe torche de plongée digne de ce nom et... « que la lumière soit ! ». Dans le présent article nous allons décrire une lampe torche à piles dotée d'une électronique simple, aisément reproduicible utilisant le corps d'un type de lampe torche de plongée très utilisée par le passé, une OceanPro de marque Scubapro. Nombre de plongeurs expérimentés auront sans doute une torche de ce genre au grenier ou à la cave. Le contenu tel que nous l'avons réalisé se glisse à perfection dans le corps de la lampe. Rien n'interdit cependant d'intégrer ce circuit dans un autre boîtier.

Fonctionnement

La lumière produite par ce montage provient de 7 LED Luxeon 3 W montées en série. S'il devait s'avérer que le flux lumineux produit n'est pas suffisant, on pourra, sans problème, augmenter le nombre de LED vu que l'on se trouve en présence d'une source de courant. Dans ce cas-là, la puissance consommée augmente bien évidemment et on risque alors d'arriver aux limites (de tension) du convertisseur-

rehausseur (*boost*).

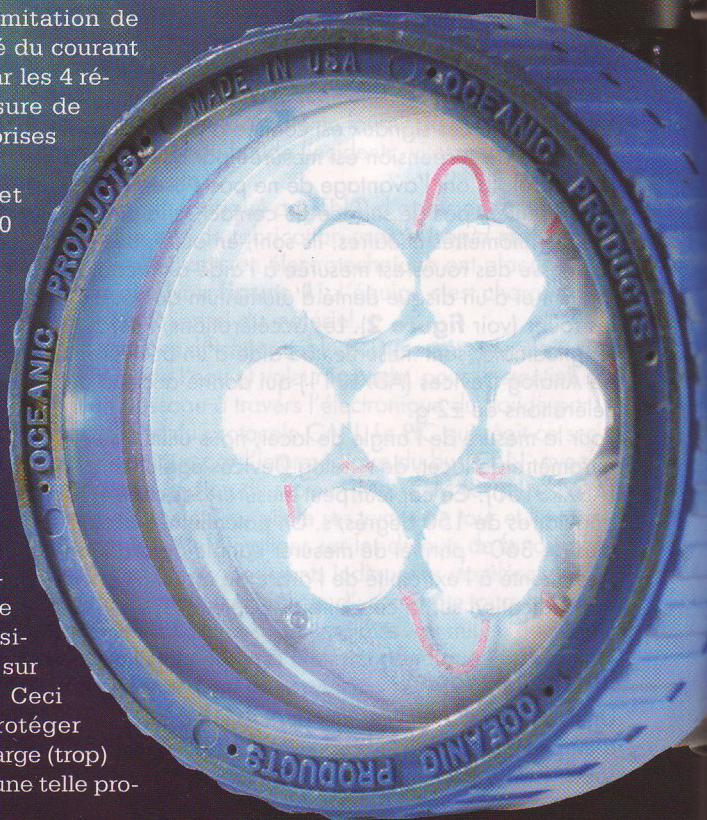
La tension de fonctionnement du modèle proposé ici est de 23 volts, le courant étant, à cette tension, de 630 mA. On dispose ainsi d'une puissance de 2 watts par LED, plus que suffisante, l'échauffement des LED restant très limité.

Cette tension est générée par un LT1070 de Linear Technology (cf. figure 1). Ce régulateur à découpage est utilisé en mode rehausseur protégé par une limitation de courant. L'intensité du courant est déterminée par les 4 résistances de mesure de courant R1 à R4 prises en parallèle.

Le trio D2,D3 et R5 met le LT1070 hors-fonction

lorsque la tension des piles tombe en-deçà de quelque 10 V. D3 force en effet la ligne VC au niveau bas lorsque la tension est inférieure à (1,5 V + VZ,D2), ce qui a pour effet de désactiver le régulateur. L'électronique ne connaît pas d'hystéresis. De ce fait, la lumière se mettra à clignoter pour signaler que les piles sont sur le point d'être épuisées. Ceci permet également de protéger les accus contre une décharge (trop) profonde. En l'absence d'une telle pro-

tection la lumière s'éteindrait brusquement lorsque le courant d'entrée devient, de par la faiblesse de la tension d'entrée, trop élevé. Pas très amusant dans des eaux troubles et noires.



16. Une jauge à effet Hall pour détecter les objets métalliques

Liste des composants	
Diodes : D2 = diode Zener 8V2	D4 à D10 = Luxeon Star 3W LXH-LW3C
Capacités : C1 = BAT82	C2 = 100 nF (Caddock 10043)
Condensateurs : C3 = 1000 pF (Caddock 10043)	C4 = 100 pF (Caddock 10043)
Resistances : R1,R2 = 6Ω8	R3,R4 = 8Ω2
Transistors : R5 = 1kΩ5	
Semi-conducteurs : D1 = MUR420	
Platine : (70011-1-T) dispoponible via ThePCBS.com	
Autres : hop (cf. www.elktor.fr)	

Figure 2. De part sa taille, il y a suffisamment de place sur la platine pour tous les composants.

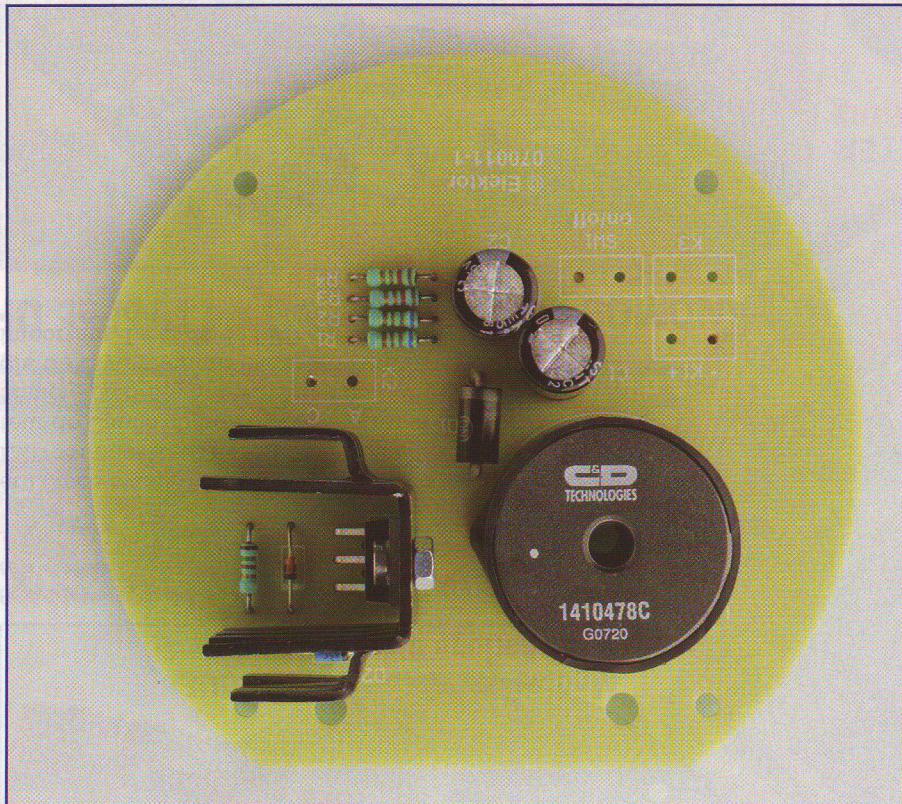
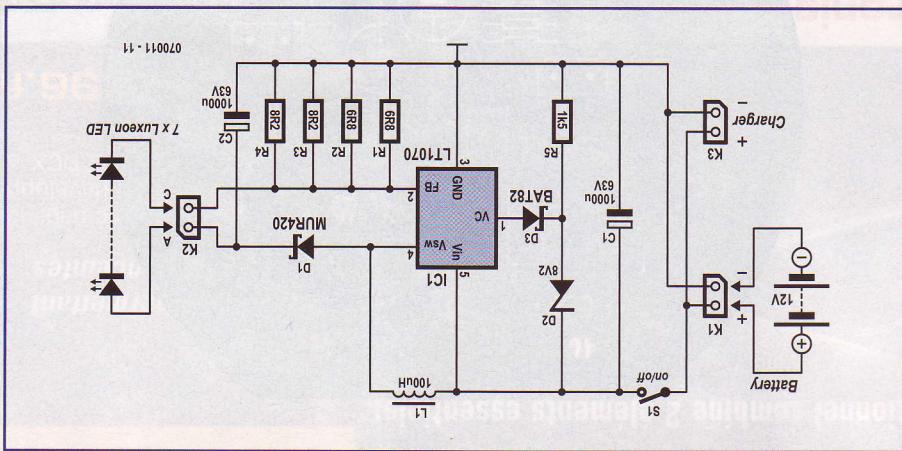


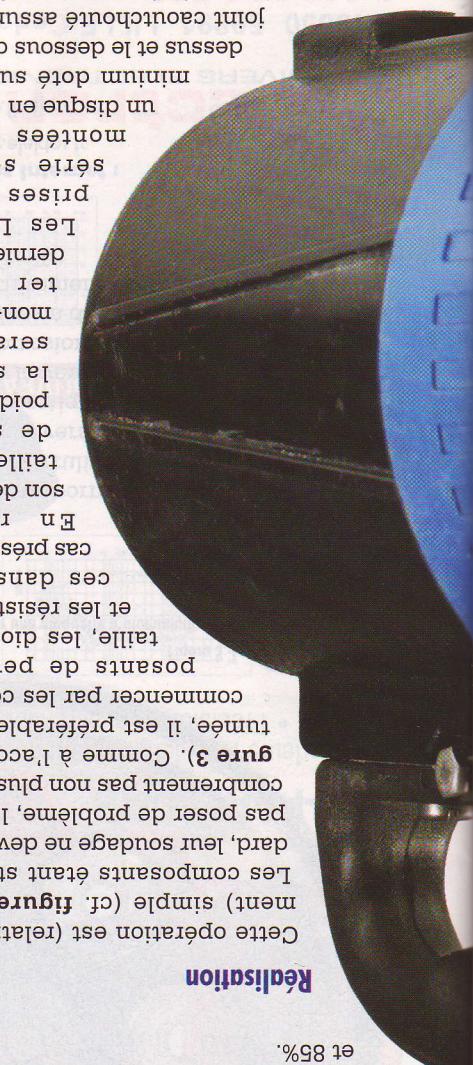
Figure 1. Ce convertisseur redresseur (boost) simple n'a pas de problème à se glisser dans le corps d'une lampe torche de poingée.



Le reste du fonctionnement du circuit est tout conçu avec une approche cyclique. La combinaison avec une cellule NiMH possède un avantage important : il est préférable de laisser la cellule en charge au moins 14,4 V à pleine tension. Les batteries NiMH possèdent en effet une capacité de décharge nette deux fois supérieure à celle d'une cellule standard. Les composants étaient standards et simples (cf. figure 2). Cette opération est relativement sûre, mais il faut néanmoins faire attention à la tension d'entrée, entre 80 et 85%. Le rendement du convertisseur se situe entre 80 et 85%. Il est préférable de laisser la cellule en charge au moins 14,4 V à pleine tension. Les batteries NiMH possèdent en effet une capacité de décharge nette deux fois supérieure à celle d'une cellule standard. Les composants étaient standards et simples (cf. figure 2).

Réalisation

La réalisation est tout simple : il suffit de prendre une lampe torche de poingée et de la démonter. Il faut alors démonter la tête de la lampe torche et la remplacer par une autre qui a une forme adaptée au boîtier K3. Ces deux parties sont disponibles chez les fabricants de lampes torches. Elles sont connectées au bornier K1. On peut alors poser la tête de la lampe torche sur la partie de la lampe torche qui a été démontée. Il faut souder le circuit imprimé à la partie de la lampe torche qui a été démontée. Les composants étaient standards et simples (cf. figure 2). La réalisation est tout simple (relativement sûre), mais il faut néanmoins faire attention à la tension d'entrée, entre 80 et 85%. Il est préférable de laisser la cellule en charge au moins 14,4 V à pleine tension. Les batteries NiMH possèdent en effet une capacité de décharge nette deux fois supérieure à celle d'une cellule standard. Les composants étaient standards et simples (cf. figure 2).



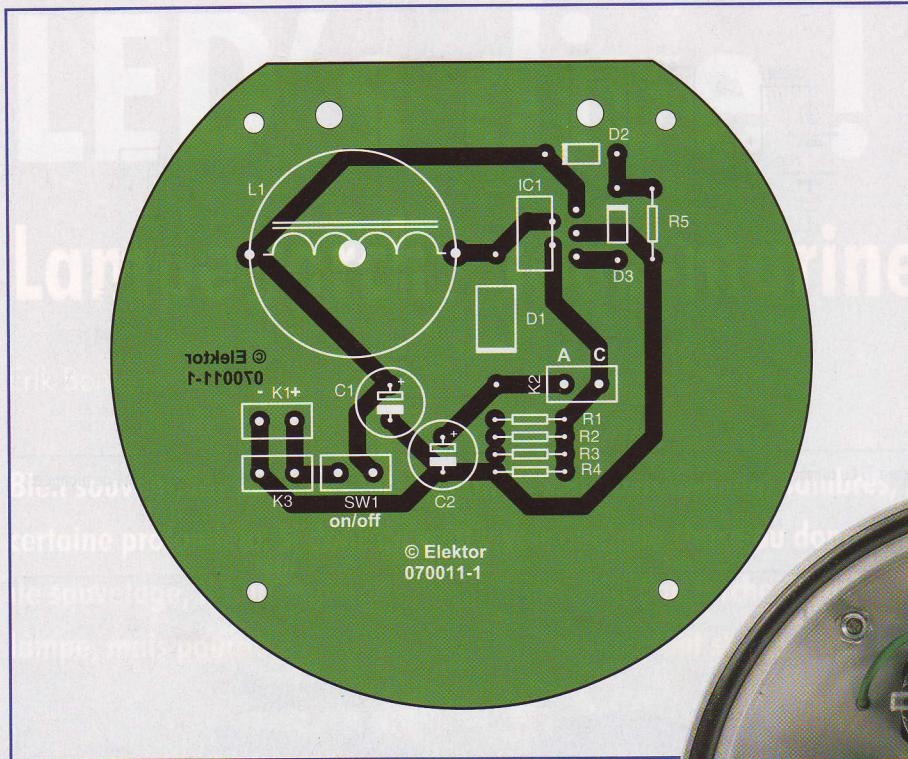


Figure 3. La forme de la platine a été choisie pour lui permettre de se glisser dans le boîtier de la lampe-torche.

et la face avant de polycarbonate. Les LED sont dotées d'une lentille collimateur de Carclo chargé de concentrer la lumière produite par les LED dont l'angle de rayonnement est relativement important. La série de LED est reliée à

l'électronique du convertisseur par le biais du bornier K2.

En pratique

Lorsque les cellules sont proches de l'épuisement l'intensité lumineuse diminue sensiblement. À une tension plus faible, les LED continuent de briller, ce qui laisse suffisamment de temps pour remonter à la surface. Il est possible de recharger les cellules NiMH à l'aide d'un chargeur normal

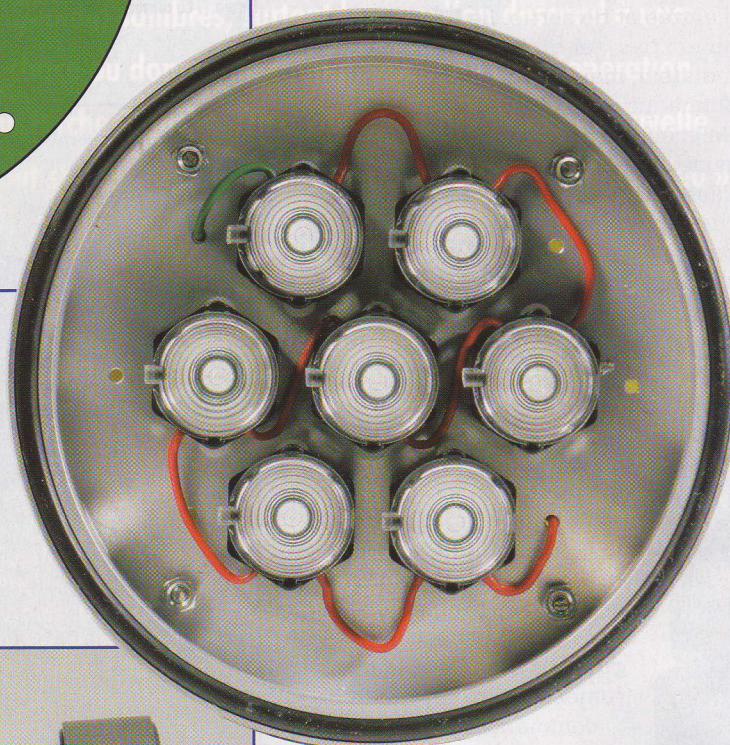


Figure 5. Les LED prennent place

sur une plaquette d'aluminium qui fait également office de radiateur.

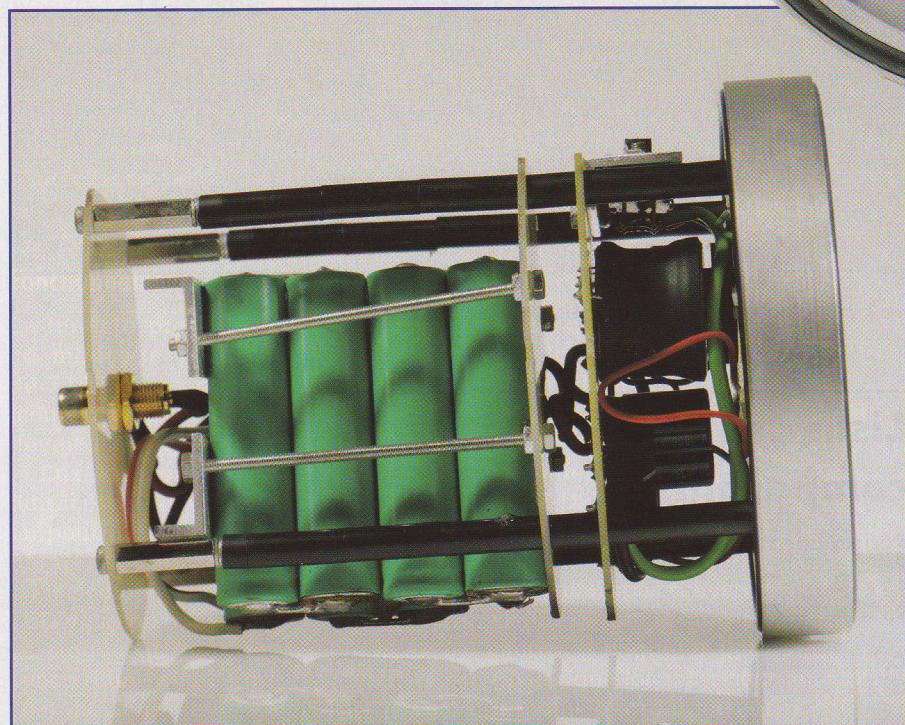


Figure 4. Quelques entretoises et vis de bonne longueur permettent de réaliser un ensemble solide à implanter dans le corps de la lampe-torche.

rélié au bornier K3. L'utilisation d'une embase tulipe étanche pour assurer la liaison vers l'extérieur est on ne peut plus pratique. On optera de préférence pour la version dorée, moins sensible à la corrosion.

Le dessin des pistes est téléchargeable gratuitement depuis notre site (www.elektor.fr)

(070011-I)

Liens Internet :

www.elektor.fr

www.linear.com