

Lanterne lumineuse polyvalente

par M. MARICAL

Collège de Fleury sur Andelle (27380)

1. OBJECTIFS

Construire une lanterne permettant de :

- 1 - Montrer la propagation rectiligne de la lumière.
- 2 - Présenter une maquette de projecteur de diapositives.
- 3 - Illustrer le principe du phare marin.
- 4 - Diaphragmer améliore la netteté des images.

2. CONSTRUCTION DE LA LANTERNE

2.1. La lampe

Il s'agit de l'ampoule H_4 blanche - norme CEE - des phares d'automobiles.

Cette lampe à iode a pour caractéristiques nominales (12 V ; 55 W et 60 W) comme l'ampoule jaune H_4 dont les jours sont comptés.

Cette dernière peut être récupérée gratuitement chez votre garagiste lors du passage aux phares blancs - discutable en matière d'éblouissement -.

Dès que vous ôtez le globe externe jaune (filtre) vous retrouvez la «nouvelle» ampoule H_4 .

- le filament - feu de route -, $P = 60$ W, servira pour l'objectif principal n° 1.
- pour les trois autres points on préférera le filament - croisement - $P = 55$ W placé devant un petit réflecteur (confort des observateurs).

2.2. Les matériaux

- 4 planches de contreplaqué de 10 mm d'épaisseur,
- 2 de 90 mm $\times$ 250 mm et 2 de 110 mm $\times$ 250 mm,

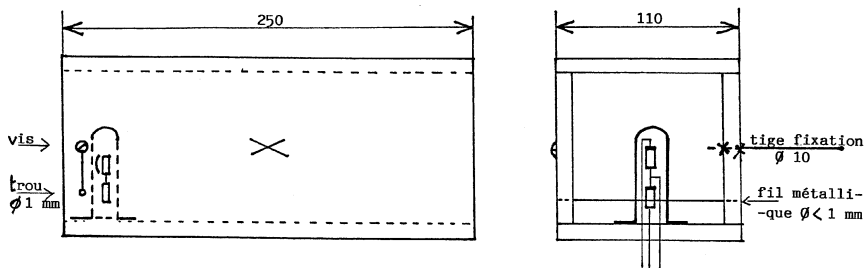
- 8 vis à bois 3,5 mm × 25 pour assemblage et démontage de la «boîte» lors du changement d'ampoule,
- 3 vis tête ronde de 2,5 × 12,
- 1 tige Ø 10 mm et $l = 200$ mm + 2 écrous,
- 2 fils conducteurs équipés chacun d'une fiche banane et d'une cosse plate à glisser sur les bornes de l'ampoule.

Remarque : On peut souder directement sur le laiton des bornes après avoir limé le métal protecteur.

Facultatif : Un commutateur à 2 positions et 2 douilles décolletées de Ø 4 mm permettent de câbler cette lanterne.

2.3. La fabrication (schéma de principe)

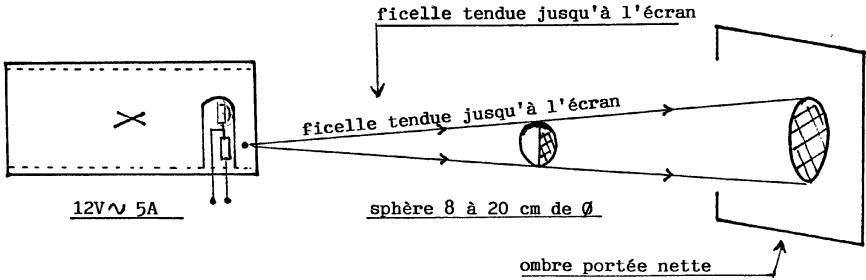
La lanterne obtenue a une forme de manchon carré.



- 1 - Axe de l'ampoule à 25 mm d'une extrémité.
- 2 - Percer un trou de Ø 26 mm à la scie cloche (passage culot).
- 3 - Fixer l'ampoule avec 2 ou 3 vis autour de l'embase en forme de couronne.
- 4 - Assembler la «boîte» par vissage.
- 5 - Le fil tendu à 5 mm du globe est bloqué dans les vis de montage de la base.
- 6 - Câblage final pour l'option commodité d'emploi.

3. UTILISATION

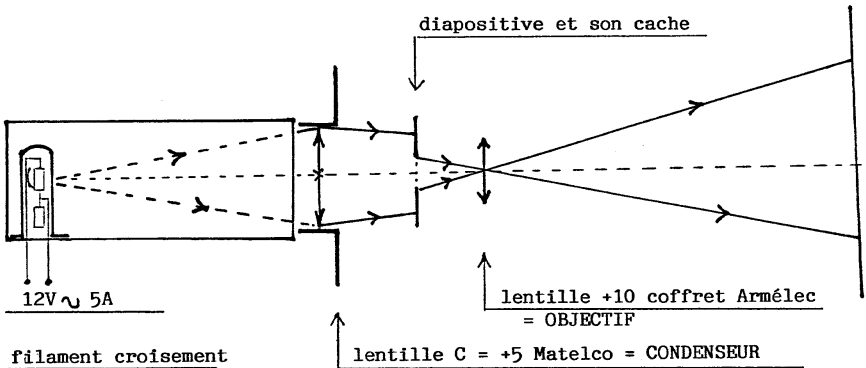
3.1. Propagation rectiligne



Principe : Une ficelle tendue depuis une source quasi ponctuelle montre que l'ombre portée sur un écran se situe dans l'alignement de l'objet opaque avec le centre d'émission de lumière. Comme le fil métallique fin est perpendiculaire au filament, la diffraction sur l'écran n'est pas appréciable.

On dispose donc d'un support «invisible» sur lequel on ajuste l'anneau ou la boule de la ficelle tendue qui «matérialise» ainsi les rayons rectilignes.

3.2. Le projecteur de diapositives



- Le filament se trouve légèrement au-delà du foyer du condenseur,
- La lentille C = + 10 et satisfaisante - déformations faibles -.

3.3. Phare marin

On remplace la lentille C = + 5 par une lentille de Fresnel souple de vergence + 4 que l'on fixe sur un cadre d'ardoise d'écolier et que l'on éloigne quelque peu de la lanterne. Cette lentille en matière plastique présente un nombre d'ouverture $N = \frac{F}{d} \approx 1$. Ses dimensions hors tout sont $l = 18$ cm et $L = 26$ cm. Elle coûte 30 F. dans les ventes par correspondance*. Le faisceau qui traverse la classe rappelle celui des phares côtiers.

3.4. Netteté

- Former une image nette du filament avec C = + 5.
- Dérégler légèrement → image floue.
- Placer des diaphragmes de 6 cm à 1 cm de diamètre pour retrouver la netteté mais avec perte d'éclairement.

Rappel : C désigne la convergence des lentilles.

* 29,90 F. dans le catalogue 93-94 de DAXON - 59008 Roubaix Cedex sous la dénomination «loupe pleine page».