

Fig.97

tenu du fait qu'il y a recouvrement des cercles lumineux, l'éclairage des images sera continu. Ce recouvrement est représenté en jaune sur la figure 96. On notera que la distance d'éclairage est variable. **d1** pour les DEL du bas étant plus courte que **d5** pour les DEL du haut. En conséquence, en haut l'énergie rayonnée par la diode **5** est plus étalée qu'en bas. On en déduit que l'éclairage en haut sera moindre et que pour un étalement uniforme, il faudrait en fonction de la hauteur des rangées horizontales ajuster en relatif le courant dans les composants.

J'avais sérieusement opté pour cette technique, mais l'expérience montre que la différence est totalement insensible pour nos yeux. Alors autant commander des composants qui seront tous de valeur 150Ω. En fait, quand on observe le cercle lumineux obtenu par une DEL, on n'arrive pas vraiment à constater la baisse d'intensité depuis le centre vers la périphérie, il faut dans ce but considérablement sous-alimenter la diode pour le remarquer comme visible sur la Fig.98, et encore le contraste a été augmenté par un traitement informatique pour mieux discerner les différences. Conclusion : Il sera facile d'aboutir à un éclairage régulier de l'image généré par 25 cercles individuels qui se superposent latéralement, et ce d'autant plus que le phénomène de variation lumineuse du centre vers l'extérieur est masqué par le recouvrement des faisceaux lumineux.

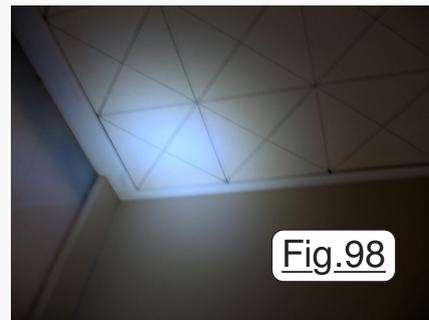
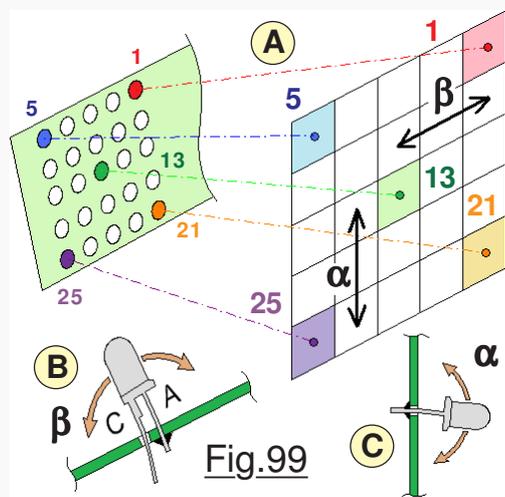


Fig.98

SOUDURE DES 50 DELS DE LUMIÈRE BLANCHES.

Indubitablement c'est l'opération de soudage la plus longue, le circuit couleur sera bien plus rapide à terminer. Elle n'est cependant pas délicate du tout à conduire, mais il faut la réaliser avec soin et surtout prendre son temps. On va commencer par réaliser une grille d'azimutage telle que celle montrée sur la photographie du fichier *Réalisation 39.jpg*. Chaque image est divisée en 25 zones toutes identiques bien naturellement. Chaque zone est affectée à sa DEL

correspondante comme symbolisé sur la figure 99A. La DEL 1 devra centraliser son faisceau sur le carré 1, la DEL 5 sur le carré 5, la DEL 13 sur le carré 13 et ainsi de suite. Dans ce but, on commence par souder la broche de l'anode, car n'ayant pas l'augmentation d'épaisseur de repérage de la cathode à son implantation, elle est plus souple, donc plus apte à être légèrement déformée. (Pensez à relire l'encadré des pages 98 et 99, la DEL est donc en court-circuit) On enlève le minuscule fil qui la protège des surcharges électrostatiques et on place le circuit imprimé à sa place dans le coffret. On alimente alors la DEL sous un courant réduit de telle sorte que la tâche lumineuse qu'elle produit soit de taille réduite. Il suffit pour ça d'utiliser notre bloc 12Vcc et d'insérer



trois ou quatre résistances de 150Ω en série. La photographie *Réalisation 40.jpg* permet de voir qu'avec de toutes petite pinces de type "Grip Fil" il est commode d'alimenter la DEL en cours d'azimutage. La finesse de l'image n'est pas suffisante pour discerner les petits fils de court-circuit sur les autres DEL, mais ils sont tous en place. La DEL étant correctement "tordue" pour pointer le centre du carré de la matrice qui lui est dédié,

débrancher les liaisons électriques, entourer les broches avec le minuscule fil de protection et souder la cathode. **Laisser le court-circuit en place JUSQU'À CE QUE TOUS LES COMPOSANTS SOIENT SOUDÉS.** Il ne reste plus qu'à réitérer cinquante fois cette opération. Souder également les résistances tant que leur zone d'implantation n'est pas totalement encadrée par les diodes. Il n'est pas question de monter en place et démonter cinquante fois le circuit imprimé, ce serait bien trop indigeste. Alors, on soude quatre DEL à la fois, deux pour chaque image. Commencer de l'intérieur vers l'extérieur de façon à ce que les DEL puissent être facilement manipulées sans être gêné par celles qui sont déjà définitivement en place. C'est une question de bon sens. De même qu'il n'est pas du tout utile de placer les cinq écrous de liaison du circuit imprimé. Celui du centre est largement suffisant. Du reste, pour faciliter ces nombreuses déposes, je n'ai pas utilisé un écrou M3 standard, mais une entretoise taraudée à M3 qui est bien plus longue que les DEL. Elle dépasse de ces dernières et la serrer et desserrer est alors vraiment facile. C'est minutieux, mais simple. Il suffit d'un peu de patience. Quand le dernier composant est soudé, on peut alimenter

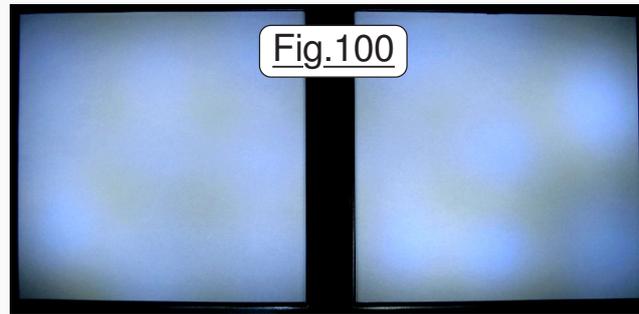
l'ensemble avec le 12Vcc sans enlever les petits cheveux. Toutes les DEL doivent rester éteintes. Si l'une s'allume, c'est que son court-circuit n'était pas effectif. Le repérer pour éventuellement la contrôler, voire la changer. Reste le plus "agassif" à faire : Enlever tous les minuscules fils. Pince à épiler, musique reposante à la radio et ... du calme. Y aller progressivement en faisant bien attention à ne pas tordre une DEL durant cette étape. Pour ma part, en prenant mon temps, en moins de quatre heures le circuit était complètement soudé, alors ce n'est tout de même pas une franche galère. Quand tous les petits fils sont dans la poubelle, brancher le 12Vcc et surtout ne pas regarder directement en face. Victoire, le mauvais sort est conjuré ... et surtout c'est l'été sur nos images. Le circuit électronique ayant fait ses preuves, le déposer encore une fois. Enlever toutes les traces de résines issues de la soudure. Il suffit pour ça de nettoyer la face coté cuivre avec un pinceau trempé dans du trichloréthylène et **surtout bien aérer le local** durant cette opération. Puis, quand le circuit imprimé est bien propre, le protéger de l'oxydation avec un vernis transparent. La photographie *Réalisation 41.jpg* présente le circuit terminé. Avant de le vernir il importe de mettre en place et de bloquer les cinq petits boulons M3 qui vont servir de support au filtre de diffusion dont il va être question dans le chapitre suivant. Le fichier *Réalisation 42.jpg* montre le coté cuivre de notre électronique qui une fois verni présente une finition professionnelle.

ÉCLAIRAGE TAMISÉ : LE FILTRE DE DIFFUSION.

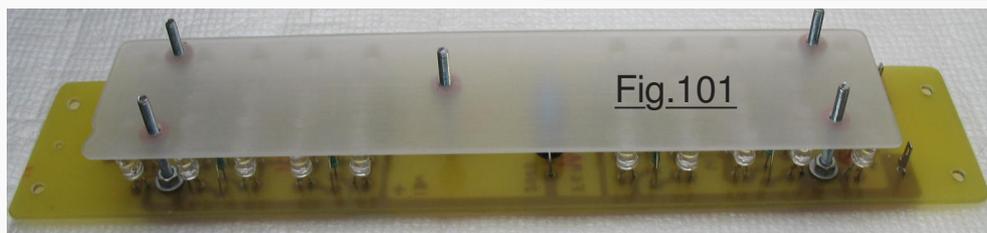
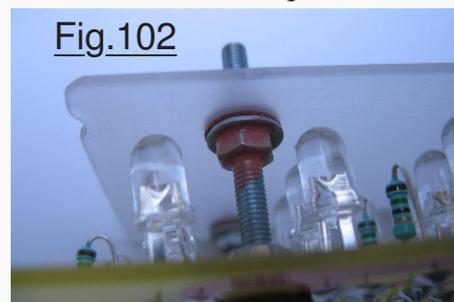
Lors de la rédaction de ce livre, je me suis demandé s'il était bien judicieux de traiter ce paragraphe qui franchement une fois encore confine à du pinaillage. On peut vraiment se passer de ce luxe qui nous fait un peu basculer dans de la maniaquerie. Comme je ne désire rien occulter, et surtout je ne veux pas courir le risque que sur certaines photographie cet élément soit visible et pourait alors embarrasser les plus observateurs d'entre vous, j'ai fini par me décider d'en parler. Ceci dit, si le summum n'est pas chez vous une idée fixe, vous pouvez allègrement oublier ce chapitre et passer au suivant.

Quand on réduit l'éclairage au maximum, (La suite va décrire cette possibilité) on peut deviner si on place une page totalement blanche à la place des images, que certaines zones sont très légèrement plus sombres que d'autres. C'était surtout le cas quand il n'y avait que neuf DEL et que les recouvrements n'étaient pas aussi réguliers qu'avec notre solution actuelle à 25 diodes. La Fig.100 permet de se rendre compte du phénomène en question. Dans la réalité, les différences ne sont pas aussi marquées, le contraste a été caricaturé avec un traitement d'image informatique. Il suffit de placer une simple plaque de matière

plastique transparente juste derrière les DEL, et cette dernière va créer un effet de diffusion qui égalise totalement l'éclairage par effet de dispersion. J'ai utilisé une chute d'une plaque servant à



mettre "sous verre" un tableau ou un portrait. Ces plaques existent en "antireflets", mais la mienne était totalement translucide. Pour qu'elle se comporte en diffuseur, j'ai rayé les deux faces en réseaux croisés avec du papier abrasif triple zéro. J'entend par là le plus fin disponible à l'atelier. De toute façon, diverses tentatives ont prouvé que l'effet est équivalent, que les rayures soient grossières ou finement "sablées". Il en résulte un éclairage parfaitement homogène avec une subtile perte de luminosité, mais nous en avons à revendre. Pour la solution à 25 DEL, le phénomène cité est vraiment peu visible, y compris avec l'éclairage minimal. J'ai toutefois intercalé un filtre de diffusion parce que je suis un "malade du parfait", et parce que cette pièce constitue une protection mécanique très efficace pour les DEL. Comme on est amené à manipuler encore un certain nombre de fois le circuit, la plaque protège les DEL de toutes maladresses et empêche de les plier maintenant que leurs orientations sont affinées. La Fig.101 présente notre circuit avec le filtre de diffusion monté sur les vis longues qui servent de colonnes, mais les écrous supérieurs ne sont pas encore en place. Le filtre est placé juste au dessus des DEL à environ 1 à 2 mm de ces dernières. Une fois que les écrous et les rondelles qui sont sous ce filtre sont toutes à la bonne hauteur, ils sont collés en place pour ne plus se dérégler avec du vernis à ongles comme le montre la figure 102. On peut y remarquer sur le bord gauche une petite encoche de repérage d'orientation comme c'est souvent le cas sur les éléments de



notre appareil. Le fichier *Réalisation 43.jpg* montre en gros plan deux photographies sur lesquelles le filtre est vu par la tranche. On y observe parfaitement la divergence des DEL. Enfin, la photographie de *Réalisation 44.jpg* présente notre électronique en pleine action. Autre avantage du filtre de diffusion, il pare tout danger de regarder en face les DEL, derrière ce dernier, on éprouve un fort éblouissement, mais il n'y a plus rien à craindre pour notre rétine. Notre module électronique étant en place, on peut enfin admirer nos images avec grande satisfaction. Sauf que tout compte fait, c'est manifestement trop lumineux pour une grande majorité des images, constat qui n'est pas tragique puisque comme nous l'avions envisagé en pronant "*Qui peut le plus sera capable du moins*". Il faut maintenant prévoir la possibilité de réduire un peu ce déchaînement de photons pour pouvoir tirer le maximum de profit de notre appareil et jouir pleinement de nos images.

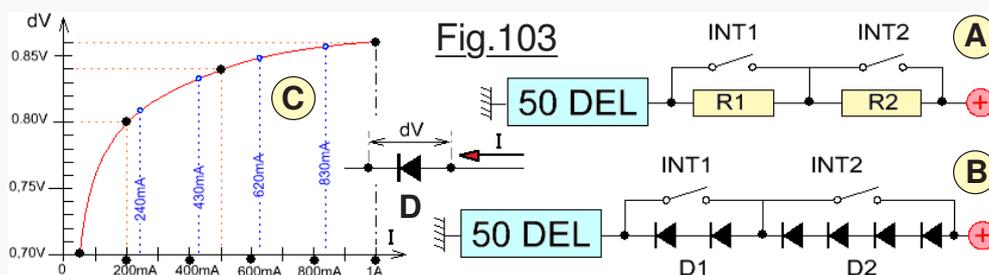
LA PEUR DE MANQUER.

Réalisant pour la troisième fois le circuit imprimé relatif à l'éclairage blanc, j'ai décidé de passer de 9 DEL à 25 DEL pour assurer mon coup. Avoir à recommencer une fois encore aurait été trop démoralisant. Du coup, "*quand on a eu faim pendant des années, on a tendance à exagérer les stocks de nourriture*". C'est la peur de manquer dont j'ai été victime lors de la conception du circuit électronique. Mais manifestement, une grille de 5 x 5 est un peu excessive. On peut s'en contenter, vu que le total se contente d'un maigre 10W, pas de quoi hurler de terreur. Ceci dit, tous les essais conduits ici m'ont convaincu qu'une matrice de 4 x 4 serait suffisante. On passerait alors à 6,5W. Il suffirait de revoir le nombre de diodes dans les atténuateurs. Le courage me manque pour refaire un nouveau circuit, le gain de 3,5W ne le justifie pas. Mais tant qu'à réaliser un nouvel appareil chez vous ... pourquoi pas optimiser, d'autant plus que vous économiserez l'achat de 18 DEL et 9 résistances, c'est toujours ça de gagné. Dans cette configuration, vous gagnerez aussi du temps pour la soudure, sans compter que les composants étant plus disséminés sur le circuit imprimé, la place pour les manipulations est plus grande, on est gagnant sur tous les tableaux. Moins de chaleur, moins de gaspillage et une optimisation totale, c'est bien satisfaisant pour l'esprit non ? Pour ceux qui adopteront cette proposition, vous trouverez dans le répertoire **<DESSINS TECHNIQUES>** le fichier **Routage 16 DEL.bmp** qui donne le dessin du circuit imprimé destiné à cette amélioration. Seule pénalité : Vous devrez trouver le nombre de diodes à placer dans les circuits d'atténuation décrits dans le chapitre suivant.

SAVOIR DOSER : LES ATTÉNUATEURS.

Comme il a déjà été mentionné plus avant, l'éclairage obtenu par nos cinquante DEL qui lambinent à 33 mA s'avère plus que suffisant. Pratiquement, il se montre trop important pour une majorité des couples d'image réalisés. Le plein éclairement n'est utilisé que pour des plans très lumineux, tels que ceux obtenus en plein été avec un soleil de canicule par exemple. Par contre, sur bien des images il sera indispensable à tempérer cette ardeur lumineuse, et ce d'autant plus qu'au départ la scène visualisée était sombre. Les magnifiques concrétions d'une grotte en sont un exemple patent. Il faut alors diminuer notablement l'éclairage généré par notre appareil.

La première solution qui vient à l'esprit consisterait à utiliser un gradateur progressif. Ce n'est pas très compliqué à faire, mais finalement l'expérience montre qu'une solution bien plus élémentaire est possible, c'est toujours ça de gagné car ce qui manque le plus pour notre électronique embarquée, c'est de la place pour la loger.



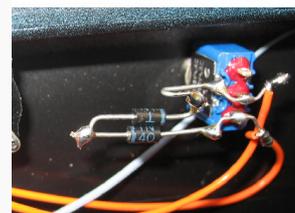
L'électronique utilisée se limite aux quelques composants représentés sur la Fig103 qui sera câblée directement sur les deux inverseurs utilisés. Avec deux interrupteurs, nous avons une combinatoire de quatre possibilités ce qui est plus qu'amplement suffisant pour satisfaire notre application. Le solution qui vient immédiatement à l'esprit est celle du schéma représenté en Fig.103A sur lequel les résistances R1 et R2 mises en série provoquent un déficit de tension en aval, les DEL sont alors moins lumineuses. Puis, après plusieurs recherches je me suis finalement orienté vers la solution de la Fig.103B qui tient moins de place et surtout est plus reproductible en terme de chute de tension aux bornes des diodes **D**. Ainsi le schéma sera plus reproductible en grand nombre. Le fonctionnement est simple. Les diverses diodes **D** sont placées en série et dans le sens de conduction. Il en résulte une chute de tension **dV** à leurs bornes relativement indépendante du courant qui les traverse, c'est cette caractéristique qui a fait choisir des diodes au lieu de simples résistances. Pour des diodes très banales du type de celles utilisées **dV** fait environ 0,8V. Le graphe de la la Fig.103C précise par la courbe

tracée en rouge les caractéristiques de nos composants. Les tracés en bleu représentent les quatre points de fonctionnement obtenus avec notre montage. C'est visuellement et expérimentalement que j'avais déterminé le nombre de diodes à placer en série, mais on remarque que les mesures obtenues et effectuées pour la rédaction de ce chapitre montrent un remarquable "étalement" du courant, donc de la luminosité et par voie de conséquences l'impression visuelle qui en résulte. Toute diode pouvant accepter 1A conviendra. Sur mon montage j'ai utilisé des 1N4002 et des 1N007 disponibles en local. Sachant que le lot de 10 est vendu pour environ 0,5€ on ne va pas se ruiner.

Le fonctionnement est simple. Comme chaque diode insérée en ligne va faire perdre environ 0,8V à la source d'alimentation, plus on en met, moins l'éclairage sera énergétique. En plaçant deux groupes de diodes **D1** et **D2** différents, on obtient de ce fait deux atténuations de clarté différentes. Si les interrupteurs sont fermés, il y a court-circuit et l'influence des diodes est supprimée. Notez que de simples interrupteurs conviennent pourvu qu'ils puissent commuter un courant de 1A. Sur les photographies vous constaterez que j'ai employé des inverseurs au lieu de simples interrupteurs. C'est uniquement parce-que j'en disposais dans mes "stocks". Le tableau ci-dessous donne les caractéristiques obtenues par notre circuit

Nb diodes en série.	INT1	INT2	COURANT TOTAL	PUISSANCE TOTALE	Courant moyen par DEL
0	Fermé	Fermé	830 mA	10W	33 mA
2	Ouvert	Fermé	620 mA	7,5W	25 mA
4	Fermé	Ouvert	430 mA	5W	17 mA
6	Ouvert	Ouvert	240 mA	3W	10 mA

avec les mesures pour les quatre combinaisons possibles. Les emplacements des deux interrupteurs et des diverses diodes d'atténuation lumineuse seront précisés dans le chapitre "LE TABLEAU DE BORD" plus avant qui ne peut être abordé que lorsque le développement des circuits électroniques sera entièrement décrit. Certains lecteurs peuvent craindre qu'avec l'atténuation totale, l'éclairage des images ne soit trop faible. Il n'en est rien car la sensibilité de l'oeil humain n'est pas linéaire mais logarithmique. De plus, l'assombrissement de la lumière blanche est compensé par l'apport de clarté résultant de l'ajustement des couleurs chaudes, remarque qui induit naturellement le chapitre suivant.



BLANCHEUR FROIDE et COULEURS CHAUDES.

Issues d'une technologie qui s'apparente au MASER, les diodes utilisées pour l'éclairage principal émettent une lumière vraiment très blanche qui ressemble à celle des premiers tubes au néon. Cette clarté "métallique" peut dégrader la qualité artistique de certains plans comportant une composante bleue dominante. Un beau ciel azur par exemple perdra un peu de son éclat typiquement provençal. Une scène influencée fortement par des composantes rouges ou oranges subira également une perte de qualité si elle est éclairée par un flux trop virulent et de coloration insipide. On peut citer comme exemples un magnifique rosier rouge, les étonnantes grottes constellées de stalactites et de stalagmites de toutes tailles. Pour rendre leur éclat naturel à ces paysages, non seulement il faut pouvoir doser l'intensité de l'éclairage, ce que permettent de faire les deux atténuateurs, mais également ajuster le spectre lumineux du dispositif de notre stéréoscope.

Après de très nombreux essais sur une multitude d'images très différentes, il ressort qu'un ajustement de calibration définitive ne convient pas. Par ailleurs, la pratique montre que pouvoir graduer progressivement l'intensité de la compensation colorée se justifie pleinement, on ne peut se contenter de quelques paliers comme c'était le cas pour l'éclairage de base. Les essais préliminaires ont consisté à superposer à l'éclairage blanc du VERT, du BLEU, du ROUGE et du ORANGE. Il est ressorti de cette étude longue mais très instructive, que l'ajout de VERT à l'éclairage principal n'est pas du tout indispensable. Par contre, pouvoir compenser en BLEU et en ROUGE ou ORANGE sera souvent le bienvenu. Que l'on utilise des composants ORANGE ou ROUGE donne des résultats vraiment équivalents, alors c'est uniquement la facilité d'approvisionnement qui permettra de trancher. J'ai réalisé en fait deux circuits, pour tester avec rigueur les deux possibilités. Comme ils donnaient des résultats identiques, pour effectuer la sélection définitive le critère a été ... la pièce de 1• est tombée coté pile ! En conclusion, on va réaliser un circuit électronique qui éclairera en bleu et en rouge chaque image, les deux composantes ayant chacune son propre gradateur. À nous l'arc en ciel.

DE TOUTES LES COULEURS.

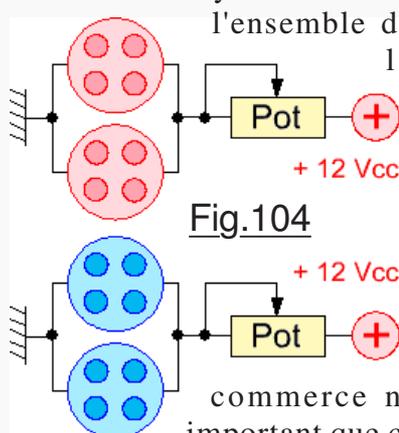
Non, rassurez-vous. Je ne vais pas vous refaire le coup des cinquantes DEL à souder. La solution adoptée est infiniment plus simple et ne présente plus les risques de détérioration par décharges électrostatiques. Elle est également bien plus économique puisqu'elle se contente d'à peine dix composants auquel il faut ajouter les deux

potentiomètres de réglage. La pièce maîtresse de notre puzzle montrée ci-contre est constituée par des "CLUSTERS" qui regroupent quatre DEL à haut rendement disposées sur un même substrat. La puce électronique qui les héberge est également pourvue de tous les composants qui assurent la régulation en courant. Il suffit de brancher une source de courant continu d'environ 12Vcc pour que le fonctionnement soit nominal. Il n'y a même pas à se soucier du sens de branchement, ces dispositifs ne sont pas polarisés. Cerise sur le gâteau, ces modules présentent un angle d'ouverture important de 60° qui convient à merveille pour couvrir intégralement l'écran, car vu leur implantation dans le stéréoscope, l'image carrée est vue sous un angle de 32°. On perd bien presque un tiers de leur rayonnement par dispersion angulaire, mais l'énergie lumineuse que reçoit la surface de 110 mm x 110 mm est largement suffisante dans la pratique. Enfin, si on alimente ces dispositifs avec une tension inférieure aux 10Vcc préconisés dans la notice, ils se contentent moins éclairer facilitant la réalisation d'un gradateur de conception élémentaire. Que demander de plus ?

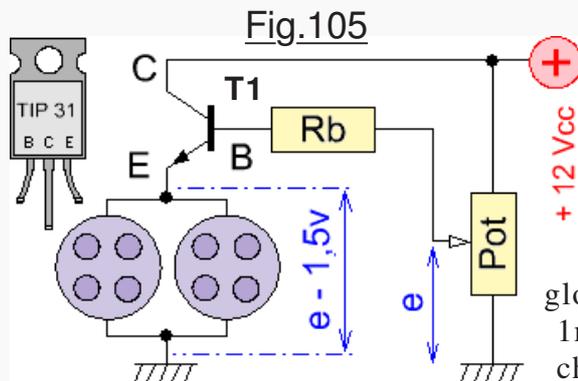


ÉQUILIBRAGE CHROMATIQUE PAR DOSAGE CONTINU.

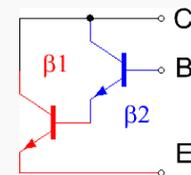
Comme l'image est carrée et que les modules couleur le sont aussi, vous vous doutez bien qu'il va falloir loger sur notre petit circuit imprimé un couple de générateurs colorés pour chaque entité IG et ID. Le dessin de synthèse du fichier *Réalisation 45.jpg* résume assez bien

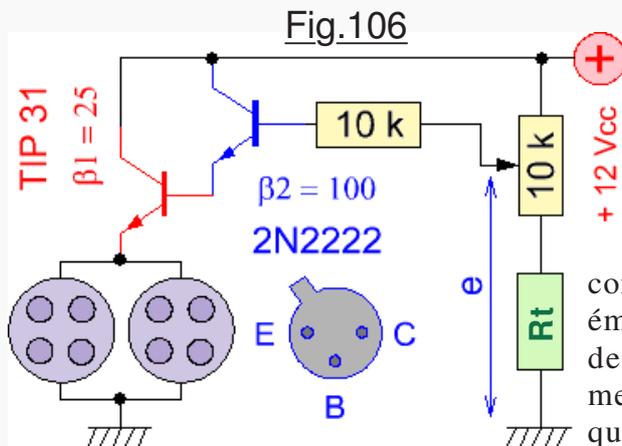


l'ensemble des systèmes d'éclairage et en particulier l'introduction du circuit imprimé de compensation d'ambiance colorée. La Fig.104 définit le schéma de base du montage. Deux modules rouges dont la tension aux bornes sera identique et graduée par le potentiomètre **Pot**, et une autre branche identique équipée de deux composants électroniques bleus. Mais, les potentiomètres grand public du commerce ne peuvent véhiculer un courant aussi important que celui absorbé par nos modules lumineux mis en parallèle. On va donc "muscler" notre variateur par un transistor utilisé en amplificateur de courant. Ce transistor de type NPN **T1** sera piloté par le potentiomètre **Pot** à travers une résistance **Rb** qui en



limitera le courant de base. Le schéma devient celui de la Fig.105 sur laquelle on voit que **Pot** fournira à **Rb** une tension variant entre zéro et le maximum de 12Vcc. Le courant de base va globalement varier entre zéro et 1mA environ, compte tenu de la chute de tension entre base **B** et émetteur **E**. Dans le schéma de la Fig.105, **T1** est employé en "émetteur suiveur", c'est à dire que la charge est placée entre **E** et la masse. Dans une telle architecture, on retrouve aux bornes de la charge une tension égale à celle présente sur sa base moins la chute de tension entre **B** et **E**. soit environ 0,5V pour notre TIP 31. Comme à 12V **Rb** est traversée par un courant de 1 mA, elle engendre à son tour une perte de 1V. Sur nos transducteurs lumineux la tension va donc varier entre 0 et 10,5V environ, le comportement de ce variateur sera linéaire si on approvisionne pour **Pot** un potentiomètre à caractéristiques également linéaires. Il ne faudra pas se tromper de modèle à la commande car il existe également des modèles à variation logarithmique dont l'emploi est tout aussi banal. Ils ne seront pas au maximum de leurs possibilités, mais la clarté qui en résulte est suffisante, et leur durée de vie n'en sera que plus importante. La particularité des transistors est leur aptitude à faire circuler entre leur collecteur **C** et leur émetteur **E** un courant beaucoup plus grand que celui injecté dans leur base **B**. La gain en courant est représenté par β dans la littérature spécialisée. Pour **T1** on prendra un transistor capable de drainer un courant important par mesure de sécurité. Le spécimen adopté TIP 31 présente en fonction des séries un gain en courant variant entre 30 et 50. Avec un courant de base de 1 mA, dans le pire des cas, il ne pourra fournir aux composants optiques que $I_E = I_b \times \beta$ soit $I_E = 1 \times 30\text{mA} = 30\text{mA}$. C'est insuffisant. Pour résoudre ce problème, on va ajouter un autre transistor, mais pour petits signaux dont le gain en courant est bien meilleur et en général très supérieur à 50. Nos deux transistors seront montés en "Darlington", comme représenté sur le petit schéma ci-contre. Un tel équipage se comporte comme un transistor unique dont le gain est égal au produit des gains individuels de chaque élément. $\beta = \beta_1 \times \beta_2$ soit dans le pire des cas avec deux transistors vraiment médiocres : $\beta = 30 \times 50 = 1500$. Ce transistor hybride recevant 1 mA dans sa base peut alors drainer un courant de 1,5A. C'est beaucoup plus que les 70 mA dont se





contenant nos modules couleur. La structure électronique définitive est donnée sur la Fig.106 sur laquelle on retrouve nos deux transistors main dans la main dans une configuration "Darlington" et émetteur suiveur. Les valeurs des gains β_1 et β_2 sont celles mesurées sur les composants qui m'ont été fournis. On voit

que les calculs effectués le sont pour des cas vraiment extrêmes, et de ce fait le montage proposé fonctionnera comme le mien quelle que soit la médiocrité de votre approvisionnement. Vu le gain des transistors TIP 31, il aurait été envisageable de se passer du 2N2222 au prix d'un courant plus important dans **Pot**. J'ai éliminé cette possibilité plus rudimentaire, car j'ai observé au cours de ma vie d'électronicien amateur, qu'un potentiomètre présentera une durée de vie d'autant plus grande, que le courant qui le traverse est dérisoire. Vu la différence de cout entre les deux solutions, je n'hésite pas une seconde.

Comme en dessous de 5Vcc à leurs bornes les "CLUSTERS" ne sont pratiquement plus lumineux, il faut ajouter une résistance talon **Rt**. Sans cette dernière, l'ajustement lumineux ne commencerait à être appréciable qu'à partir de la mi-course des boutons de commande. Si on veut une progressivité de l'effet visuel sur toute la rotation des potentiomètres, il faut qu'en position "zéro" la tension sur les circuits électroluminescents soit déjà d'au moins 5Vcc. La valeur de la résistance talon **Rt** n'est pas précisée sur le schéma car elle est différente pour le composant rouge et pour le composant bleu.

Éclairage **ROUGE** : **Rt** = 10 k Ω .

Éclairage **BLEU** : **Rt** = 20 k Ω ou 22 k Ω .

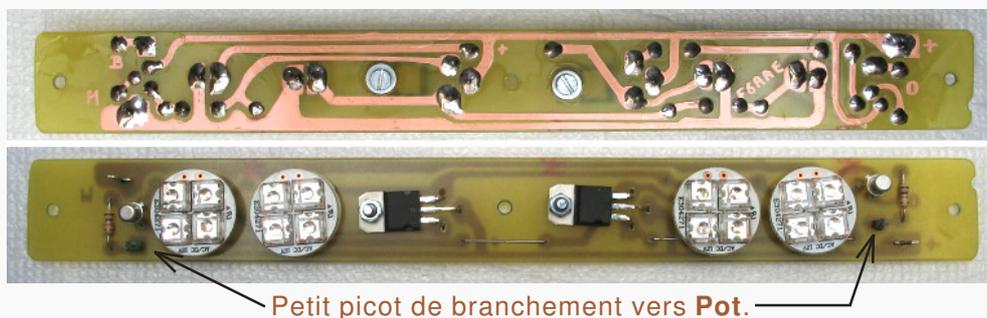
Ces résistances sont câblées directement sur les potentiomètres. Pour la couleur BLEUE, on peut placer comme résistance talon une 22 k Ω . Mais cela n'est logique que si vous en disposez en stock. par contre, comme les résistances à la commandes sont généralement vendues par lots de dix et qu'il nous en faut déjà deux dans les bases

	Circuit ROUGE	Circuit BLEU
Tension sur les CLUSTER	6 Vcc à 10,5 Vcc	8 Vcc à 10,5 Vcc
Courant qui les traverse	1 mA à 67 mA	1 mA à 42 mA

des transistors, le plus économique consiste à en placer deux en série. Le résultat obtenu est strictement le même sur le plan visuel. On constate qu'au maximum de leur énergie, nos deux éclairages d'ambiance vont se contenter de 110 mA soit sous 12V une puissance dissipée de 1,3W. Pas de quoi justifier la présence d'une tranche nucléaire à proximité de votre habitation. Concrétisation matérielle :



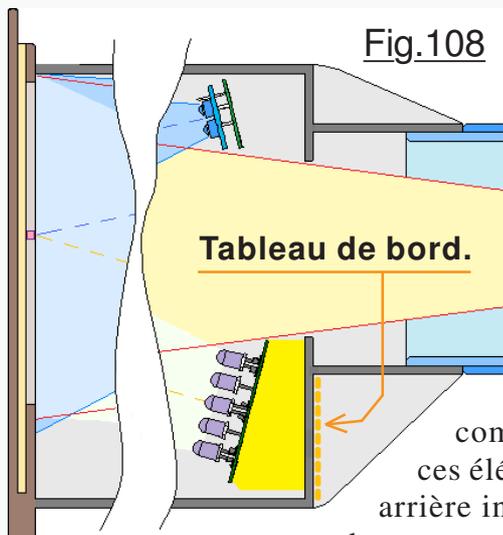
La Fig.107 nous présente le routage du circuit imprimé qu'il faut réaliser. Dans le répertoire <DESSINS TECHNIQUES>, le fichier **CIRCUIT IMPRIME ECLAIREGE COULEUR.bmp** nous fournit au format BMP le tracé à l'échelle du routage et de l'implantation des composants comme c'était déjà le cas pour le circuit d'éclairage blanc. Les dimensions du circuit sont de 245mm x 24mm. La photographie



Réalisation 46.jpg montre le résultat obtenu par la correction rouge poussée au maximum, l'éclairage blanc étant débranché. **Réalisation 47.jpg** fait de même mais pour la couleur bleue. Enfin, **Réalisation 48.jpg** nous donne une idée de l'effet obtenu quand les deux couleurs sont ajustées au plus intense.

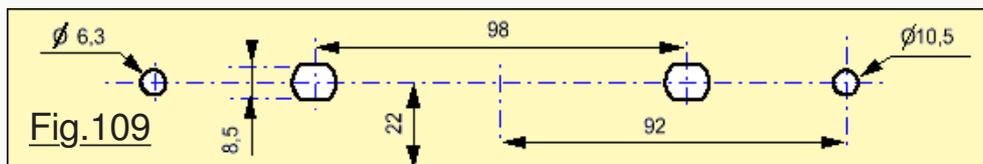
LE TABLEAU DE BORD.

Encore un titre ronflant pour tout compte fait parler de deux interrupteurs, de trois résistances, quelques diodes et de deux potentiomètres. Il est repéré en zone 9 de la Fig.36 qui se trouve sur la page 29. Avant de procéder au câblage des divers composants, il faut au préalable percer les trous de passage des canons des deux interrupteurs et des deux potentiomètres. En reprenant en Fig.108 le



dessin de la Fig.71, (Page 73) on situe plus facilement la position des éléments de commande. La zone coloriée en jaune montre le volume dans lequel sera logée l'électronique d'ajustement des éclairages. Sur le dessin elle peut sembler assez exigüe, mais dans la réalité il y a largement la place pour les potentiomètres, les deux commutateurs et les quelques composants discrets. Avant de câbler ces éléments, il faut pratiquer dans la face arrière inférieure du coffret les quatre trous de passage et de liaison des divers "boutons".

Les photographies de *Réalisation 49.jpg* permettent de bien situer la zone de perçage. La Fig.109 donne la cotation nécessaire alors que *Réalisation 50.jpg* donne un dessin de la face arrière du coffret. (*Vue coté bloc optique*) Sur ce dessin sont reportées les dimensions pour la

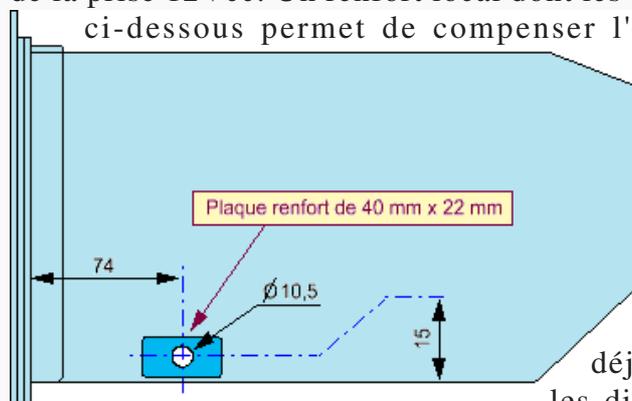


phase de perçage. Notez que le canon des potentiomètres fait un diamètre de 10 mm, mais il comporte deux méplats pour l'empêcher de tourner. Les trous ne seront donc pas de section circulaire. Bien évidemment, le câblage ne sera réalisé que lorsque la peinture aura été effectuée, bien que cet aspect des choses n'est abordé que vers la fin du livre. Une fois les trous percés il faut procéder à l'écriture des informations utilisateur. Pour ma part, je me suis contenté d'écrire à main levée avec un stylo marqueur à pointe feutre et encre indélébile. C'est moins présentable que si j'avais utilisé des lettres de transfert ou une face traitée informatiquement et imprimée sur ordinateur, mais c'est aussi plus simple et plus rapide à traiter. Une face imprimée sur papier obligerait à réaliser une plaque transparente de plus pour la plaquer contre le coffret ... la paresse à repoussé à plus tard,



(C'est à dire probablement à jamais !) ce petit perfectionnement esthétique. La photographie *Réalisation 51.jpg* montre le résultat obtenu. Notez que le stéréoscope est terminé et que les cabochons de couleur sont placés sur les boutons flèche des gradateurs. Pour les atténuateurs, je raisonne en efficacité de "diminution de lumière", les chiffres 2 et 4 font référence aux nombres de diodes placées en série, mais c'est aussi assez représentatif de l'effet visuel obtenu. Une fois que tout était terminé, je me suis rendu compte que j'avais placé la commande du rouge à droite et celle du bleu à gauche. Ce n'est pas idéal, car la logique traditionnelle privilégierait l'inverse. N'ayant plus envie d'ouvrir encore mon appareil et de tout déposer pour reprendre l'inversion de deux fils, je repousse à plus tard ... Mais tant qu'à faire, autant pour vous d'éviter cette petite erreur de logique.

Revenons un peu en arrière, et tout particulièrement sur la Fig.23 de la page 29. Sur nos images, nous avons prévu les petits symboles référencés en **4** sur le dessin. Ces informations débordent volontairement du passe-vues, et sont donc lisibles lorsque l'image est en place pour la visionner. Quand une scène vient d'être imprimée, j'ajuste avec soin les paramètres lumineux et de correction chromatique. Puis je renseigne une fois pour toute cette zone. Si un atténuateur est en service, je coche la case qui le concerne à gauche pour 4 et à droite pour 2. Dans les carrés rouge et bleu, on inscrit le chiffre correspondant à la pondération colorée convenant le mieux. Ainsi, pour toute utilisation ultérieure, il suffira de reprendre ces réglages sans avoir à tâtonner pour une visualisation optimisée du plan observé. (Remarquez au passage que j'ai placé le carré rouge à gauche et le carré bleu à droite sur le modèle de la Fig.23, supposant que chez vous la logique conventionnelle est respectée. Allez : Soudons, soudons, il en résultera forcément quelque chose ! Les photographies commentées du fichier *Réalisation 52.jpg* montrent en gros plan le câblage des organes de commande. Sur les images de *Réalisation 53.jpg* on peut voir la position de la prise 12Vcc. Un renfort local dont les dimensions sont précisées



ci-dessous permet de compenser l'épaisseur de son canon d'implantation. Si c'était à refaire, je placerais une prise 12Vcc de chaque côté de l'appareil, ainsi à l'usage on utiliserait la mieux orientée par rapport à la prise secteur d'alimentation. Comme déjà plus ou moins précisé, les divers fils électriques sont

maintenus contre les parois soit par des petits pontets judicieusement répartis, soit par les évidements pratiqués sous les bossages de support des circuits imprimés, détails bien visibles sur les gros plans de *Réalisation 54.jpg*. Pour clore ce chapitre qui achève la réalisation du corps principal de notre visionneuse, on peut citer *Réalisation 54.jpg* sur laquelle on a une vue d'ensemble du câblage. Les photographies ont été prises sur des versions différentes des modules électroniques testées durant les phases de développement et de mise au point des schémas. Ouvrons un passage une parenthèse concernant la peinture de notre appareil qui en conditionnera surtout l'esthétique.

TAGUER N'EST PAS JOUER !

Non, je ne suis en rien le Michel-Ange des temps modernes. Si vous vous émerveillez de la régularité de la couche de peinture qui embellit mes coffrets, je n'y suis pas pour grand chose. Pour obtenir ce résultat professionnel, je me contente d'utiliser des bombes aérosol de peinture que l'on trouve à des tarifs très acceptables dans les grands magasins de bricolage. La peinture est projetée avec énergie sur les surfaces et va couvrir le recoin les plus cachés. Pour peu que l'on ne place pas la buse de diffusion trop proche des surfaces à peindre



et que l'on déplace en permanence le jet de diverses couches obtenues et le recouvrement total. Ses produits sont secs en moins de trente minutes, le temps de recouvrir quelques pièces de notre puzzle et on peut passer la deuxième couche. En moins de deux heures, l'intégralité de mon bébé était entièrement terminée, peinture noire et peinture, les sont bien régulières

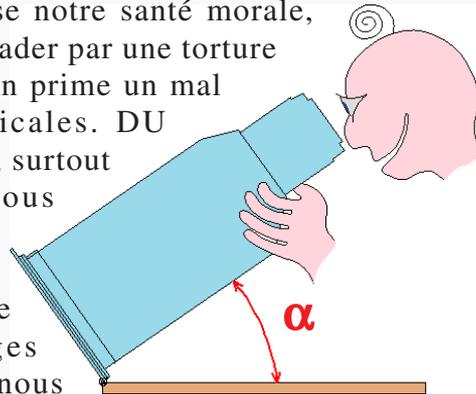
peinture bleu comprises. Par contre, je n'ai procédé au remontage de tous les éléments et au câblage des divers fils électrique que deux jours plus tard, histoire d'assurer à notre belle robe de couleur de durcir et de se renforcer. Il importe toutefois de procéder dans l'ordre et de prendre une précaution salutaire. L'ordre logique consiste à commencer par l'intérieur, c'est à dire la peinture de couleur noir mat. Puis, en fermant vaguement le bloc optique et la structure principale avec du carton ou du papier, de réaliser le parement extérieur en rose bonbon, en jaune pétard ou en vert clignotant. Vous pouvez du reste le laisser en l'état si la présentation du matériau utilisé vous convient. Peu importe la couleur pourvu que vous la trouviez belle. Pour ma part j'ai de façon conformiste opté pour un bleu assez neutre. Ça manque d'originalité, mais sortir des sentiers battus n'était pas à l'ordre du jour. Si du bleu

P arrive à "postillonner" à l'intérieur, c'est sans importance, puisque l'ensemble est fermé. Par contre, des souillures noires même très petites sur la belle robe extérieures se verront comme une verrue sur le visage de la sainte Vierge. L'intérieur doit impérativement être recouvert d'une peinture NOIR MAT. Il doit être aussi noir que l'intérieur d'un four et aussi mat que possible. Mon exemplaire présente de légers reflets. Ce n'est pas du tout gênant, mais quand on pousse au maximum l'éclairage rouge ou l'éclairage bleu, les parois latérales et la bande centrale de l'écran du passe-vues se teintent d'un léger reflet coloré. Rien de condamnable, mais il ne faudrait pas plus. Sur une peinture brillante l'ambiance colorée et l'éclairage blanc produiraient des reflets qui assurément dégraderaient un peu le confort d'utilisation de notre belle visionneuse à reconstituer l'espace.

A TTENTION, l'avantage de la peinture aérosol c'est qu'elle s'insinue partout, et dans les plus petits recoins ... alors une fois nos écrous et nos vis noyées bien barbouillés, impossible de pouvoir visser ! **IL IMPORTE AVANT DE PEINDRE DE LES PROTÉGER DE TOUT "COLORIAGE"**. Les vis qui dépassent sont simplement gainées par du souplisseau, c'est à dire des résidus isolants que l'on obtient en dénudant du fil électrique. Il est également possible d'enrouler serré du ruban adhésif. Pour les écrous prisonniers, je me suis contenté d'obturer les deux cotés avec des petites gommettes auto collantes utilisés par les gamins pour leurs débuts d'artistes. Notre coffret du stéréoscope est terminé et opérationnel, il ne reste plus qu'à en rendre son utilisation conviviale, c'est la partie la plus facile à faire et qui lors de la mise au point n'a posé strictement aucun problème et aucune surprise. C'est assez concevable, car les concepts utilisés relèvent d'un bon sens élémentaire et surtout de l'expérience acquise lors des mises en oeuvre initiales.

UN MAXIMUM DE CONVIVIALITÉ.

Quand on se détend en regardant un film sur notre poste de télévision, il est assez rare que l'on cherche à privilégier une position debout sur une seule jambe. Bien au contraire, souvent l'écran de notre petit "cinéma maison" est placé dans la pièce la plus confortable de notre habitation, et on lui réserve le canapé le plus moelleux. C'est aussi dans les loisirs que l'on puise notre santé morale, alors il serait impensable de la dégrader par une torture de notre colonne vertébrale, avec en prime un mal de dos ou des courbatures cervicales. **DU CONFORT** nom d'une pipe en bois, surtout si comme votre narrateur vous "fréquentez le troisième âge" ! Observer avec une posture totalement ergonomique était le troisième du cahier des charges fonctionnel donné en page 8, et nous allons respecter cette clause avec une totale rigueur. On peut partir de l'idée assez normale, que les séances de visualisation se dérouleront en ayant posé l'appareil sur une table de hauteur standard. L'observateur sera confortablement assis sur une chaise du commerce également normalisée. Il importe de pouvoir ajuster à convenance l'angle α de la Fig.110, et ce quel que soit la taille de l'observateur, que ce soit le grand Gégé ou le pitchoun Zagounet qui trépigne d'impatience avec ses moins de six ans. Comme pour les atténuateurs de lumière, l'idée initiale envisageait un réglage continu entre deux valeurs limites. Mais finalement, divers essais ont montré que quelques positions suffisent, sachant que par mesure de sécurité, la réalisation définitive en propose plus que la pratique n'en exige à priori. La Fig.110 en page 118 nous dévoile les quelques organes ajoutés à notre stéréoscope pour en faire un appareil vraiment agréable à utiliser.



Une charnière principale **1** réalise l'articulation qui permet d'ajuster l'angle α entre le coffret de base **2** et le socle en bois **3**. Pour ne pas avoir à supporter l'appareil durant les observations, une **BÉQUILLE 5** pivote en **4** (Adaptation de l'angle β) et se bloque en position sur la butée mobile **6**. Cette butée **6** peut être placée en différentes positions longitudinales sur le socle, offrant de ce fait plusieurs valeurs possibles pour l'angle α . Une butée permanente **8** collée sur le socle **3** s'avère parfois utile pour des valeurs très faibles de α . Dans ce cas, la butée mobile étant sollicitée un peu vers le haut aurait tendance à perdre sa stabilité. Enfin, pour ne pas rayer le beau vernis de la table du salon, des pieds en caoutchouc **8** contribuent à la

parfaite stabilité d'assise du total. De plus, les broches de maintien en position de la butée mobile **6** dépassent en dessous de la plaque en bois **3**, les pieds en évitent un contact avec la table. Ces divers éléments sont très simples à façonner et assurent pleinement leur fonction. Il suffit pour une satisfaction totale d'en prévoir l'escamotage et le rangement aisés.

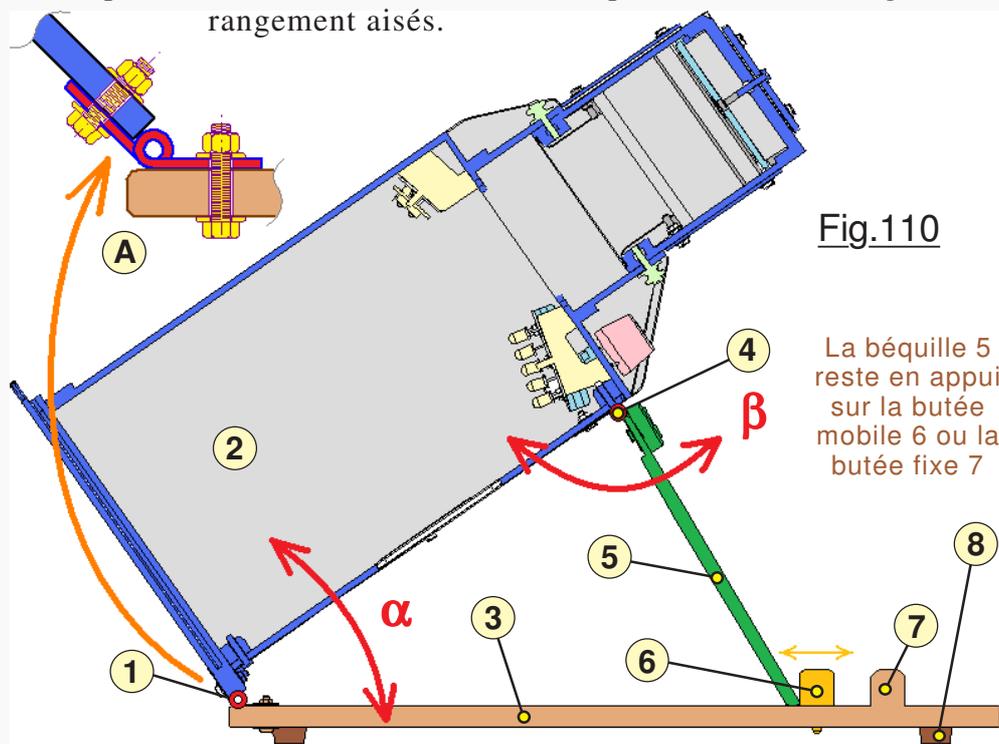
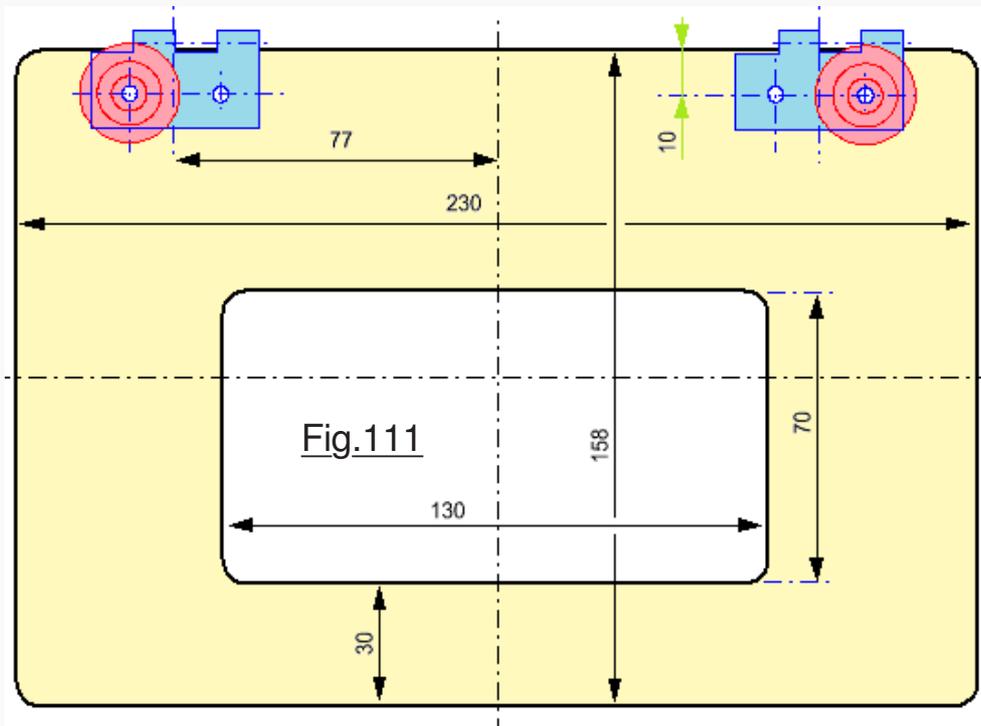


Fig.110

La béquille 5 reste en appui sur la butée mobile 6 ou la butée fixe 7

RÉALISATION DE LA BÉQUILLE ERGONOMIQUE :

Fondamentalement c'est juste une plaque rectangulaire banale qui sera articulée sur le fond du stéréoscope et rendue suffisamment rigide en doublant par endroits son épaisseur, précaution d'autant plus justifiée que le centre est ajouré pour laisser le passage du bloc alimentation lors du rangement. (Voir plus loin le chapitre à ce sujet) Le fichier *Réalisation 56.jpg* présente en images de synthèse ce que nous avons à réaliser. Les articulations β sont des petites charnières métalliques du commerce. Il est évident que la position des trous peut dépendre du modèle adopté, raison pour laquelle sur le dessin de la Fig.111 la cote qui les concernent est donnée en vert. Deux charnières un peu plus conséquentes doivent être fixées sur le passe-vues du coffret de base. *Réalisation 57.jpg* présente également en image numériques le corps de notre appareil, les charnières étant en place. Par la magie informatique seules les demi-articulations y sont représentées. L'articulations α est bien visible en gros plan sur la photographie *Réalisation 58.jpg* qui permet de situer la position des charnières sur le

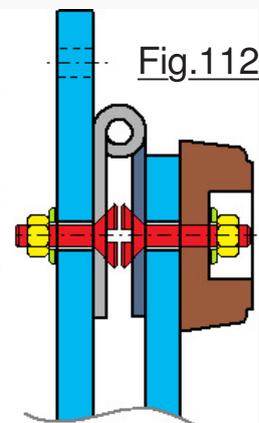


passee-vues. Cette configuration dessinée en gros sur la zone **A** de la Fig.111 est assez différente de celle pour les éléments **β**. Notez que c'est l'un des deux petits boulons M3 qui assurent la liaison charnière **4** / béquille **5** qui immobilise aussi le pied situés sur la face externe de la béquille comme montré sur la figure 112. Les vis utilisées sont des modèles désignés par F90 avec tête conique pour se loger en partie dans le trou des charnières. En effet, l'espace qui reste quand la béquille est entièrement rétractée est faible, les têtes de vis doivent donc être noyées. En effet, quand on range notre visionneuse, on doit escamoter la béquille vers le dessous, et le corps repose alors sur ces deux tampons de caoutchouc. L'ensemble présente alors l'allure "compacte" montrée sur *Réalisation 59.jpg*.

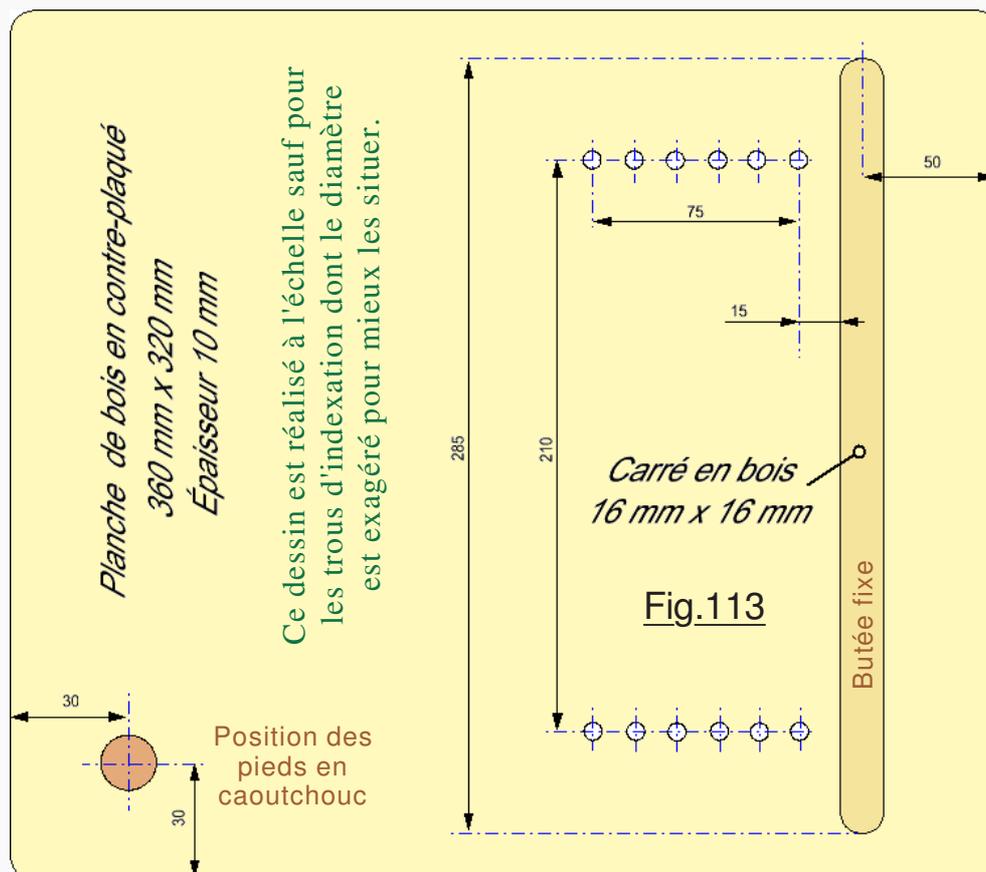
La hauteur des pieds en caoutchouc devra être choisie pour que globalement l'orientation du coffret soit horizontale. Compte tenu de la structure adoptée en **A** pour les charnières et le débordement vers le bas du passee-vues, l'espace



Pied en caoutchouc pour réaliser l'assise du stéréoscope quand la béquille est totalement rétractée sur le dessous.



qui reste entre le coffret et le socle sera suffisant pour enrouler le fil électrique du module alimentation. *Réalisation 60.jpg* montre en vue rapprochée les butées réalisées en bois. Les broches d'indexage de la butée mobile sont des fiches bananes pour prise de 4 mm de diamètre. Elles sont élastiques et pénètrent à frottement doux et sans jeu dans les trous d'indexage. Le fichier *Réalisation 61.jpg* montre bien que ces



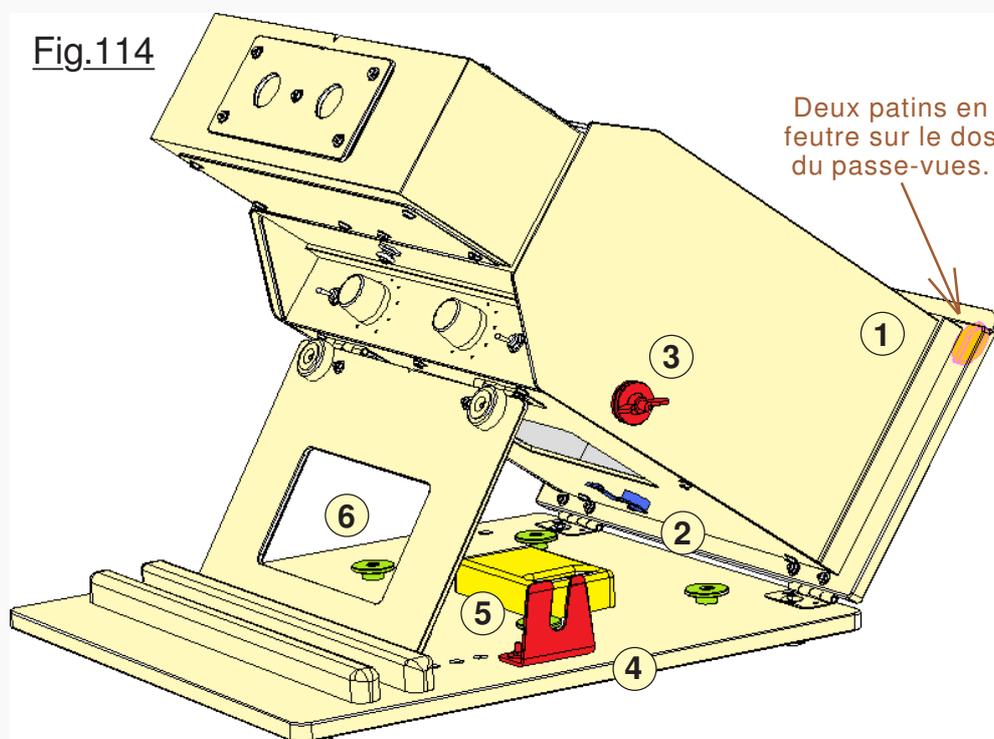
broches dépassent un peu en dessous quand la butée est mise en place. La photographie *Réalisation 62.jpg* montre l'ensemble du socle en bois réalisé dans une planche de contre-plaqué de 10 mm d'épaisseur ce qui est largement suffisant. Les deux butées sont taillées dans de la baguette de bois de section carrée de 16 x 16. Enfin, toutes les cotes de réalisation sont données sur la Fig.113 donnée ci-dessus. *Réalisation 63.jpg* propose deux photographies avec notre visionneuse en configuration d'utilisation. Les inscriptions ne sont pas encore réalisées sur le tableau de bord et les cabochons couleurs ne sont pas placés sur les boutons de commande. Dans l'état actuel de développement, notre visionneuse est pleinement opérationnelle, et l'on pourrait parfaitement en rester là. Mais quelques petites améliorations faciles à agencer sont encore possibles, ce serait bien dommage de passer à coté non ?

PETITS DÉTAILS ... GRANDES SATISFACTIONS.

Non, pas vraiment de quoi créer un bouleversement ! Juste quelques petits plus qui vont considérablement rendre la mise en service plus agréable, le rangement plus facile. Ce ne sont que des petits détails, mais dont le rapport Qualité/Prix est tout à fait avantageux. On va dans cet ordre d'idée apporter quelques petites modifications qui visent à faciliter les opérations de rangement, ainsi que celles de mise en oeuvre.

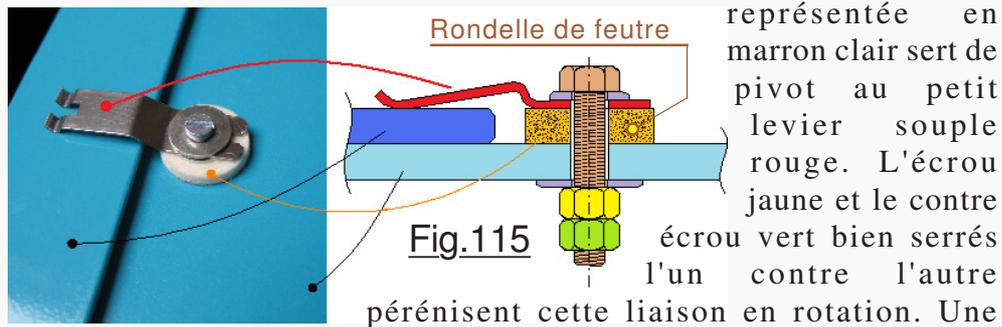
LA POSITION VERTICALE.

Pouvoir placer le stéréoscope en position verticale sans avoir à le tenir s'avère bien utile dans plusieurs cas. Par exemple quand on veut désolidariser ou remettre en place le bloc optique autonome. Ou tout simplement pour ranger ou déployer le bloc alimentation. Il suffit de coller deux feutres un peu épais sur la partie haute du passe-vues. Des pastilles autocollantes sont vendues pour placer sous les pieds d'une chaise et font parfaitement l'affaire. Cette modification "cachée" sur la FIG.114 est représentée en **1**, mais surtout bien visible sur l'image de synthèse [Réalisation 45.jpg](#). Le fichier [Réalisation 45.jpg](#) donne deux photographies de notre appareil placé en position verticale. Nous allons examiner maintenant les petits dispositifs facilitant le rangement.



VEROUILLAGE DE LA BÉQUILLE.

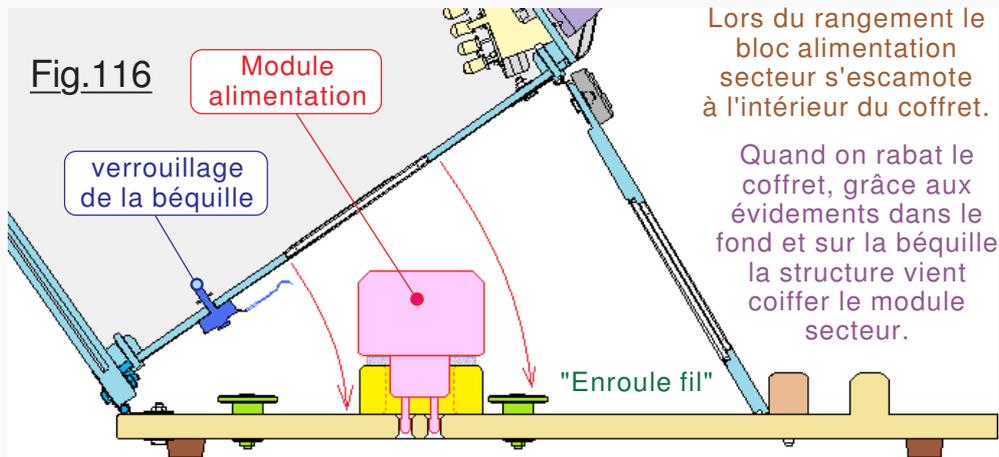
Maintenir la béquille plaquée contre le fond du coffret facilite considérablement la mise en configuration rétractée du stéréoscope en vue de son rangement. Un simple petit loquet rotatif constitué d'une lamelle souple et représenté en bleu zone **2** sur la Fig.114 permet de bloquer en place la béquille. La photographie donnée sur *Réalisation 65.jpg* montre le coffret terminé juste avant de le placer sur le socle en bois. Le fichier *Réalisation 66.jpg* permet une observation quand l'appareil est en position verticale. C'est dans cette configuration que déployer ou rétracter la béquille sera le plus facile à faire. La Fig.115 montre la façon dont est agencé ce petit dispositif. La lamelle souple résulte d'une récupération quelconque, et peut facilement être "taillée" dans la languette en cuivre la plus longue d'une pile plate de 4,5V par exemple. Les deux photographies en gros plan du fichier *Réalisation 67.jpg* permettent de situer facilement les divers éléments du verrou, alors que la photographie *Réalisation 68.jpg* propose une vue plus globale, le stéréoscope étant en position verticale. La vis



représentée en marron clair sert de pivot au petit levier souple rouge. L'écrou jaune et le contre-écrou vert bien serrés l'un contre l'autre pérénisent cette liaison en rotation. Une rondelle de feutre légèrement comprimée confère au tout un jeu de fonctionnement très doux et une mise en place aisée.

UNE PLACE POUR CHAQUE CHOSE.

C'est un phénomène bien connu, chaque fois que l'on veut ranger le truc-machin, on ne sait jamais où loger ses accessoires. Si, il y a bien la case libre dans le chose-bidule, mais six mois après, pas moyen de se remémorer où l'on avait rangé ce scongreugneu de transformateur. Pourtant c'était dans un endroit totalement logique. Mais ... il y a tellement de logiques qui toutes sont démontrées ... Comme il n'est pas question de subir les affres d'une recherche laborieuse et énervante, nous allons opter pour une solution radicale. Bénéficiant de beaucoup de place à l'intérieur de la structure principale de notre appareil, il y a largement la place pour y ranger le transformateur. Fini les problèmes de rangement. On va se contenter de prévoir une zone de placement pour notre module alimentation sur le socle de la visionneuse. Un bossage spécifique sera chargé d'assurer



Lors du rangement le bloc alimentation secteur s'escamote à l'intérieur du coffret.

Quand on rabat le coffret, grâce aux évidements dans le fond et sur la béquille la structure vient coiffer le module secteur.

le maintien en position du bloc secteur par ses deux broches proéminentes. C'est le détail **5** représenté en jaune sur la figure 114. Sur les Fig.116 et Fig.117 on voit que le transformateur est posé sur un bossage du socle, et qu'il y est centré par des orifices dans lesquels pénètrent les deux broches secteur. Une petite pièce en feutre rend son séjour plus "douillet". Mieux qu'un long discours, les diverses photographies de *Réalisation 69.jpg* et *Réalisation 70.jpg* permettent de bien visualiser la solution adoptée. Pour faciliter le rangement du bloc alimentation, quatre plots représentés en **6** de la Fig.114 et coloriés en vert permettent d'enrouler proprement le cordon 12Vcc qui sort du bloc alimentation. On le love facilement entre le corps principal du stéréoscope et son support en bois. Mais l'expérience montre que souvent au moment d'enrouler on hésite sur le sens du rangement. Il suffit une fois pour toute de tracer quelques repères sur les plots et sur la planche comme montré sur les photographies de *Réalisation 71.jpg*. L'emplacement et les dimensions du bossage de réception du petit bloc

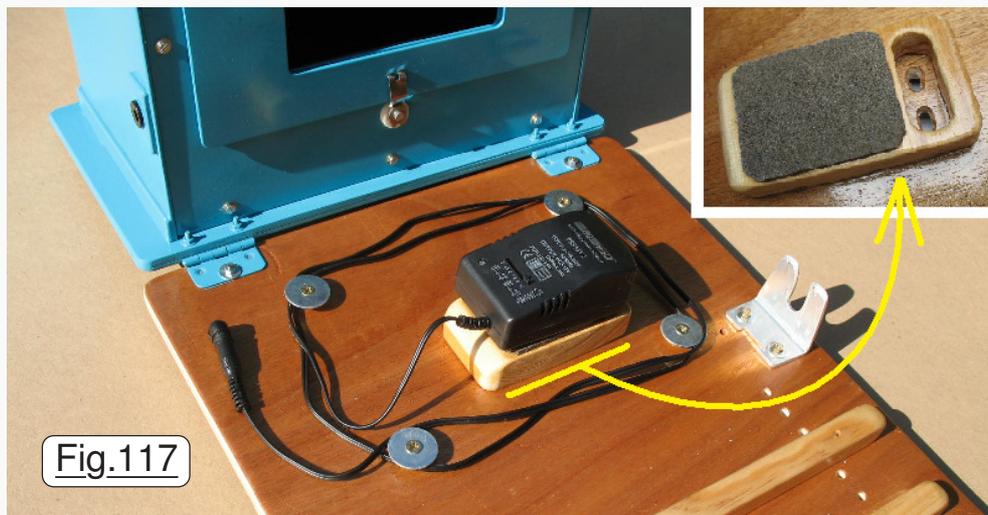
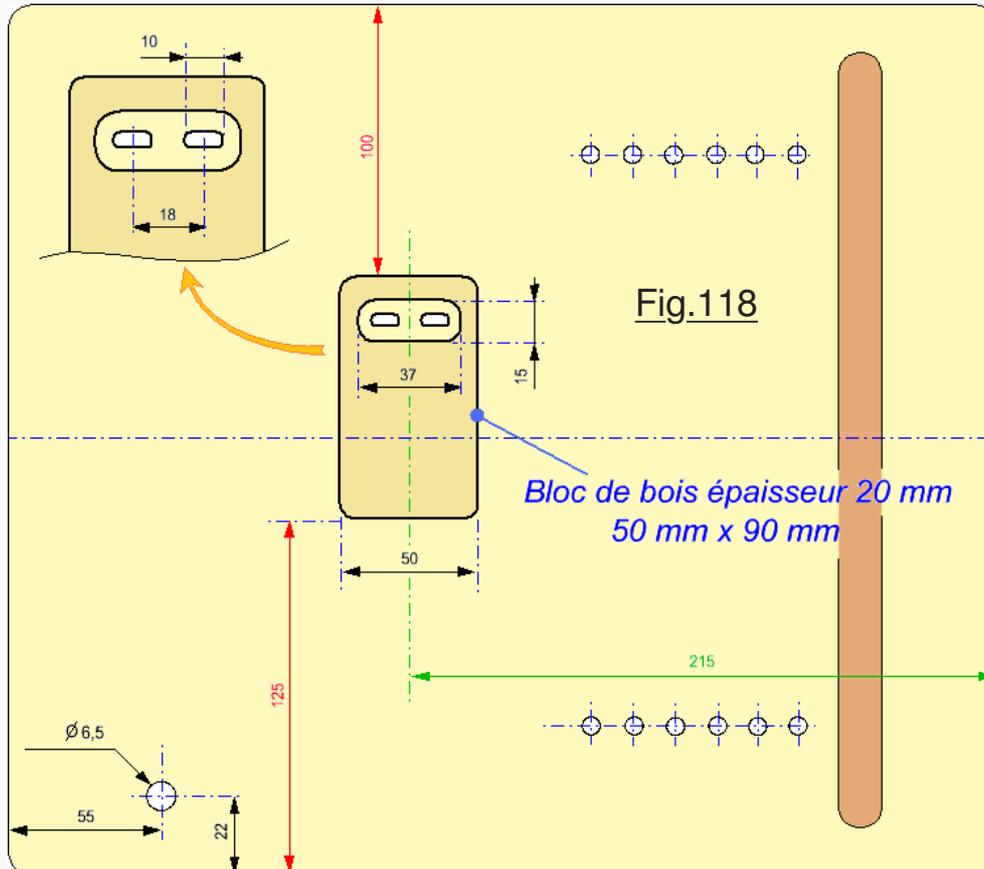


Fig.117

d'alimentation secteur sont donnés sur la figure 118. Attention à bien respecter la cote 215 qui place le module dans l'axe latéral de la lumière de dégagement. Les deux cotes en rouge doivent vous rendre attentif sur le fait que latéralement le transformateur est décalé. Cette



dissymétrie volontaire permet au cordon 12Vcc qui sort du corps du module soit suffisamment dégagée pour ne pas avoir à se plier trop court. Le trou en bas à gauche sur la Fig.118 est celui dans lequel on place la fiche 12Vcc lors du rangement de l'appareil.

GOUVERNER C'EST PRÉVOIR.

Encore un petit rien qui va nous éviter bien des tracasseries. Souvent, au moment de ranger notre visionneuse dans son carton ou dans le placard, on est amené à la saisir par le boîtier principal. Évidemment, c'est toujours au moment critique que le socle nous échappe et Pafff ... le bloc alimentation par terre, broche secteur pliée et boîtier fendu ! En plus, quand on la redresse elle se casse au ras du corps en plastique. Trop tard. C'est pour éviter ce drame tragique que l'on va prévoir un blocage possible du stéréoscope sur le socle en bois. L'idée de départ représentée sur la Fig.119 semblait triviale, et pourtant

c'est l'un des dispositifs qui a créé le plus d'opposition. La solution de base consiste à ajouter sur le coffret un **boulon 3 (Couleur rouge)** qui dépasse et qui s'insère lors du rangement dans la fente d'une **petite fourche 4**. En serrant l'écrou papillon, les deux rondelles prennent en sandwich la

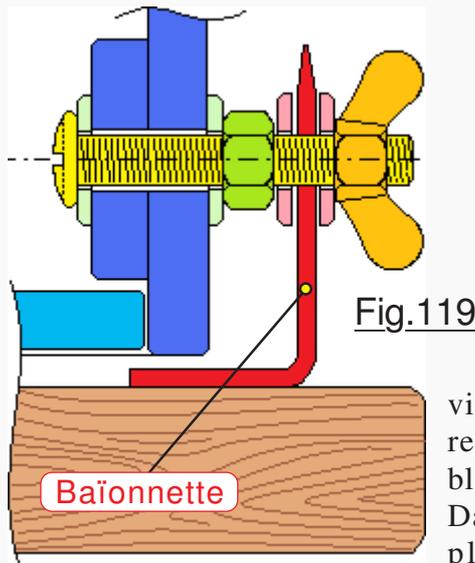
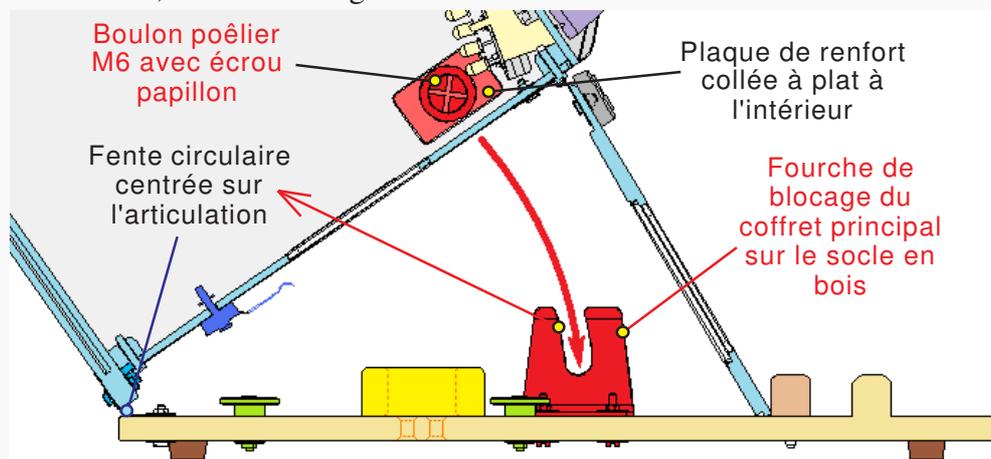


Fig.119



l'épaisseur du coffret. Deux rondelles larges de diamètre 20 mm répartissent la pression car l'écrou vert est serré assez fermement pour éviter tout desserrage ultérieur. Quand on rabat le stéréoscope sur le socle en bois pour le ranger, les deux rondelles roses (Rondelles larges de 20 mm de diamètre) viennent de part et d'autre de la fourche rouge. En serrant alors l'écrou à oreilles orange, on freine le total en position. C'est simple et très efficace, sauf qu'un inconvénient imprévu décrit sur la Fig.120 rend l'opération assez agaçante. Au moment de la mise en service, on desserre généralement de deux ou trois tours à



oreilles. Les deux rondelles roses ont alors de la place latéralement et s'écartent de la fourche. Quand on rabat le stéréoscope vers la planche support, normalement elles ne devraient pas gêner l'insertion de la vis jaune dans la fourche rouge. Cette fourche est également nommée baïonnette car la partie supérieure est limée en "pointe" pour faciliter l'écart des rondelles. Force est de constater que lorsque l'on manipule le coffret pour le ranger, les deux rondelles ont tendance à se décaler dans le sens **A**. Celle de droite en **B** est toujours déviée correctement par la fourche pour la dégager, mais celle de gauche vient régulièrement buter sur le dessus en **C**. C'est vraiment très énervant, car pratiquement systématique. Du reste sur la photographie *Réalisation 72.jpg* on voit bien que la rondelle intérieure est en biais, ce qui se produit naturellement et pratiquement à chaque fois. Parer ce problème n'a pas été évident, et plusieurs tentatives se sont avérées nécessaires pour trouver une solution radicale, et très simple de surcroit. Un simple bout de carton pas trop épais, plié convenablement et percé d'un trou pour le passer dans la vis M6 suffit

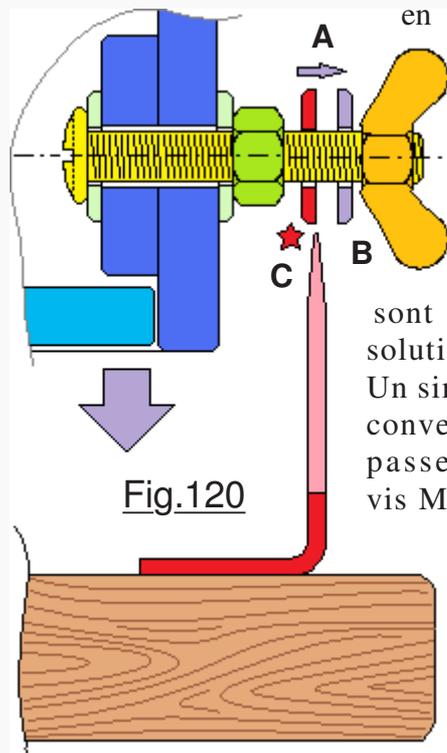


Fig.120

évacuer définitivement ce petit tracas. Cette bande semi-rigide est représentée en bleu sur la Fig.121 et se trouve "pincée" par le couvercle inférieur. Les photographies de *Réalisation 73.jpg* montrent l'aspect une fois peint comme le reste de ce remède radical ainsi que son agencement global.

en **C**. C'est vraiment très énervant, car pratiquement systématique. Du reste sur la photographie *Réalisation 72.jpg* on voit bien que la rondelle intérieure est en biais, ce qui se produit naturellement et pratiquement à chaque fois. Parer ce problème n'a pas été évident, et plusieurs tentatives se sont avérées nécessaires pour trouver une solution radicale, et très simple de surcroit. Un simple bout de carton pas trop épais, plié convenablement et percé d'un trou pour le passer dans la vis M6 suffit

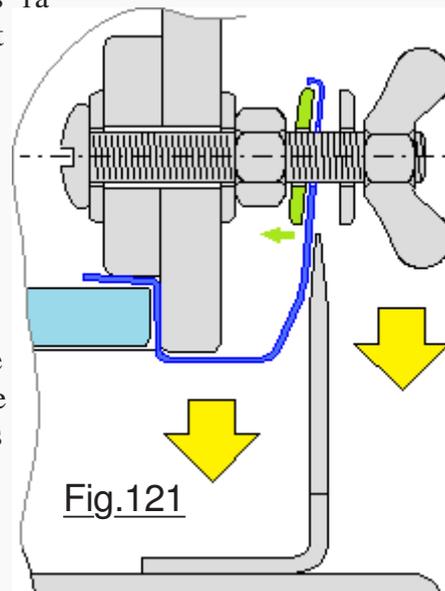
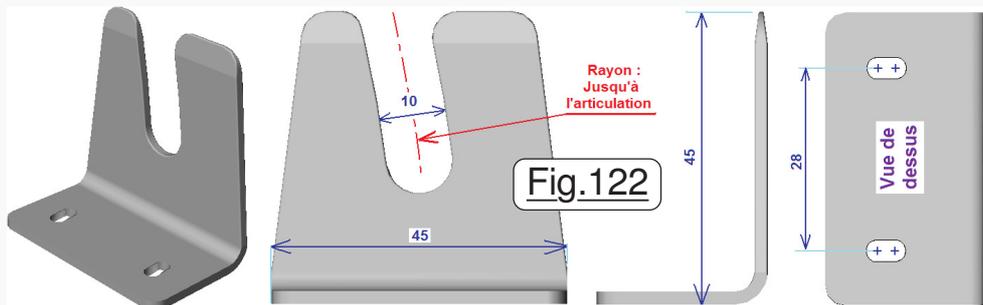


Fig.121



Sur mon appareil, la petite fourche a été façonnée à partir d'une équerre de récupération en aluminium d'épaisseur 2 mm. L'avantage de ce matériau, c'est qu'il ne s'oxyde pas, du coup il n'est pas utile de le peindre. En 2 mm, la rigidité est assurée. La Fig.122 donne la cotation utile. Notez que les deux trous de fixation sur la planche support sont oblongs pour pouvoir ajuster finement la position transversale de la fourche. Les deux vis de liaison sont introduites par le dessous du socle. Les trous sont taraudés. En fait, les trous sont percés au diamètre du noyau des vis qui sont alors introduites à force, comme si il s'agissait de vis "Parker". Elles se serrent à refus et font alors partie intégrante du support. Il devient alors facile de positionner l'équerre et de l'immobiliser en ne serrant que les écrous. La même technique est utilisée pour les deux vis de liaison entre le socle en bois et les charnières du stéréoscope. Pour que la fourche soit parfaitement positionnée, voici la procédure imagée sur la Fig.123 page 127 :

- Placer le stéréoscope de façon à ce que vu de dessus il soit parfaitement centré sur son support par ajustement latéral **2**. Serrer modérément les écrous **1** des charnières. (*Ils sont accessibles même si l'appareil est rétracté car situés à proximité des bords de la planche*)
- Mettre l'équerre en place et l'immobiliser sur le coffret entre les deux rondelles avec l'écrou papillon **3**. (Translation et orientation **4**)
- Desserrer les écrous des charnières **1**, le coffret peut alors s'orienter librement. (Libération des contraintes imposées par l'action précédente)
- Bloquer en position la fourche en serrant bien ses deux écrous M3.
- Desserrer l'écrou papillon **3** et placer sa vis M6 bien dans le centre de la fente pratiquée sur la fourche par le truchement des translations **5**.
- Serrer l'écrou à oreilles **3**, puis les deux écrous **1** des charnières du boîtier principal. L'ensemble est alors bien aligné et orienté en **6**.

Dans ces conditions, le coffret doit pouvoir se déplacer librement une fois l'écrou papillon libéré. La bande de carton de maintien de la rondelle intérieure glisse à frottements doux sur la fourche. Sur ma visionneuse, cette bande de carton peu épais fait 45 mm de largeur, elle déborde sur les cotés de la fourche dans la zone du haut comme on peut le constater sur [Réalisation 73.jpg](#).

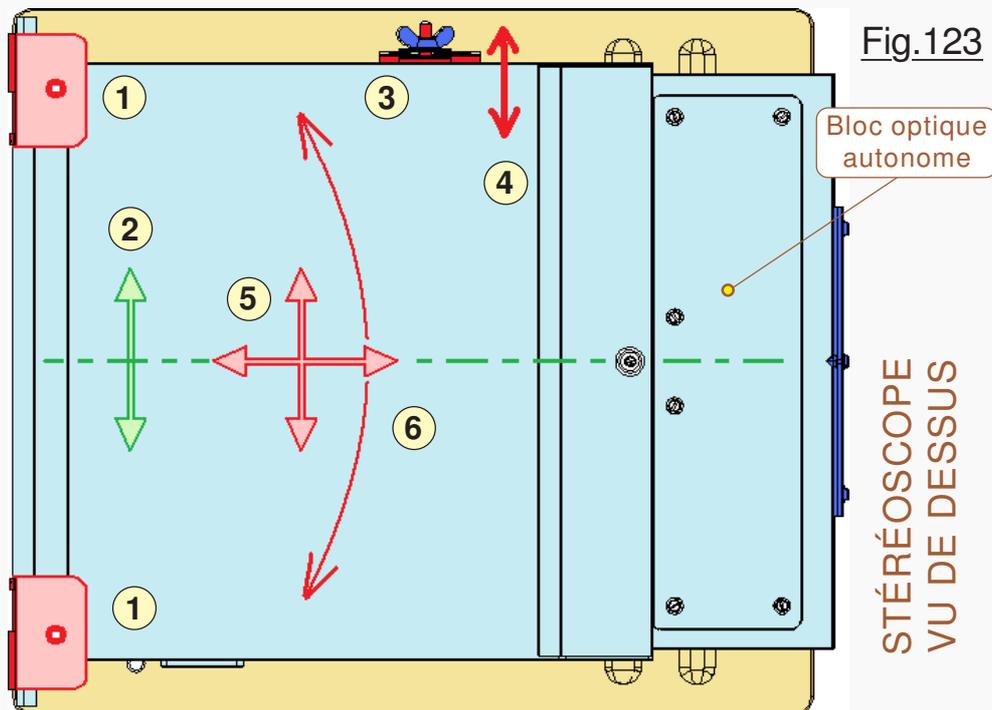


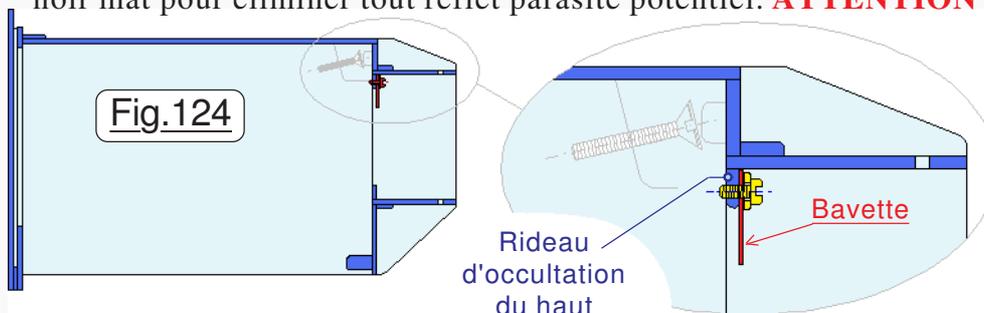
Fig.123

Bloc optique autonome

STÉRÉOSCOPE
VU DE DESSUS

BAVETTE ET PARE SOLEIL.

Terminons cette débauche de gadgets par un petit plus que je vais essayer de vous fourguer, car il s'agit encore d'un détail qui ne s'impose pas, loin s'en faut. Mais avant de vous parler de la visière, faisons un petit retour sur les rideaux d'occultation déjà décrits en page 79. Quand j'ai collé les bandes sur le boîtier pour les réaliser, j'ai préféré volontairement les faire trop courts. Autant il est facile de les allonger avec une "bavette" en carton de faible épaisseur, autant rogner le coffret si elles dépassent trop serait bien délicat à réaliser. La photographie du fichier [Réalisation 74.jpg](#) montre qu'il suffit de quelques trous taraudés pratiqués sur le rideau d'occultation. On peut alors y insérer des vis M3 assorties de rondelles qui maintiennent en place une bavette en carton. Notez au passage que cet élément ne sera plus démonté une fois mis en place. On peut donc en peindre les vis et les rondelles en noir mat pour éliminer tout reflet parasite potentiel. **ATTENTION :**



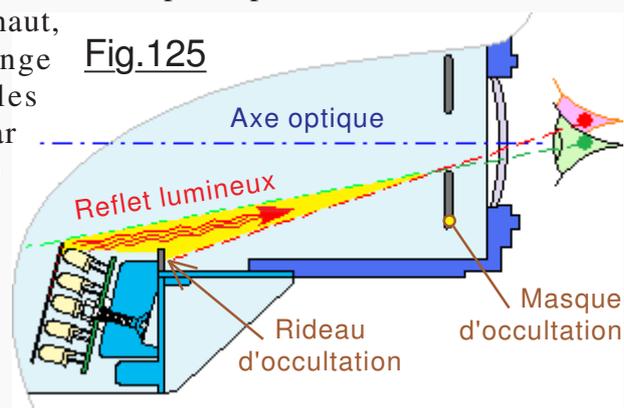
Comme les vis sont placées directement sur les bavettes en polystyrène choc, **les filetages des trous sont donc fragiles**. Serrer modérément les vis pour ne pas risquer d'arracher les filets par phénomène de cisaillement. Une bonne méthode consiste à mettre en place une bavette volontairement trop large et qui masque un peu l'image. En centrant son regard sur les oculaires, on détermine alors à quelle hauteur exacte il faut la réduire pour ne pas qu'elle s'interpose entre le faisceau optique et l'image observée. Passons au dernier détail qui voit sa justification si vous avez installé le filtre de diffusion lumineuse traité dans le chapitre de la page 103.

POUR FINIR UNE PETITE VISIÈRE.

Injustement, ceux qui auront opté pour la perfection en installant le filtre de diffusion vont se trouver pénalisés par un phénomène un peu gênant, montré sur la Fig.126A et qui diminue un peu le confort de l'observation. Le filtre de diffusion se comporte comme un miroir et réfléchit un peu de lumière vers l'arrière. Pas beaucoup il faut bien l'avouer. Mais si l'observateur ne se place pas exactement dans l'axe des oculaires, mais plus haut,

il peut alors voir la frange supérieure du filtre et les reflets qui sont produits par ce dernier. Sur la Fig.125 on voit que l'œil coloré en vert est placé dans l'axe optique. De ce fait le masque d'occultation par la limite tracée en vert empêche de voir le

Fig.125



reflet lumineux. Par contre, la limite engendrée lorsque l'œil placé trop haut, (Colorié en rose) et représentée par le tracé rouge, n'est plus suffisante pour cacher le filtre de diffusion et la réflexion lumineuse qui l'accompagne. Le remède est simple, il suffit comme représenté sur la Fig.126B de visser sur le rideau d'occultation (Qui sert de support) une petite visière. Pour des raisons de rigidité, cette pièce est façonnée dans une petite plaque métallique de très faible épaisseur. Pour ma part j'ai utilisé une chute en fer galvanisé. L'angle de pliage dépasse les 90° et la plaque vient en contact avec le filtre de diffusion en y exerçant une très légère pression. Comme cet élément doit pouvoir facilement être déposé, les vis de liaison ne sont pas peintes ce qui les collerait. Ce n'est pas que le module d'éclairage chauffe beaucoup, mais pour le principe la plaque est percée entièrement de trous pour ménager une ventilation comme précisé sur la figure 126B. Comme la visière

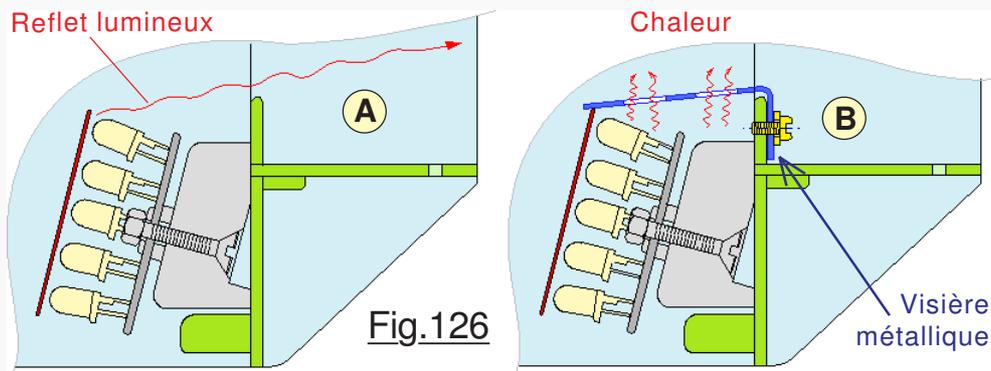


Fig.126

est vue en "lumière rasante" depuis les oculaires, ces trous ne laissent pas passer les reflets, car dans la réalité l'angle est supérieur à celui du faisceau optique. *Réalisation 75.jpg* nous montre l'aspect final de Pare-soleil une fois peint en noir mat comme il se doit. La photographie du haut de *Réalisation 76.jpg* permet de constater que l'éclairage blanc étant poussé au maximum, aucun reflet parasite ne peut passer à travers notre barrière métallique. Celle du bas en vue plongeante dans la cheminée du guide bloc optique montre divers détails de réalisation. Sur ces deux fichiers, on constate que la peinture bleue extérieure a pénétré vers l'intérieur noir mat car l'obstruction un peu bâclée n'était pas totalement étanche. C'est sans importance, mais l'inverse serait esthétiquement tragique, raison pour laquelle nous avons commencé par le noir et terminé par l'extérieur. Notre appareil est terminé et l'on peut savourer enfin nos belles images avec le sentiment du devoir accompli. Pour compléter la description de notre appareil qui arrive à son terme, dans le répertoire **<QUELQUES IMAGES DE SYNTHÈSE>** vous trouverez un certain nombre d'images complémentaires. Vous y trouverez également cinq photographies de mon exemplaire qui vient d'être peint dans le jardin. Ces images ne sont pas commentées pour que vous puissiez le regarder sans que des détails ne soient masqués.

IL NE FAUT PAS TROP RÉFLECHIR !

Par mesure d'honnêteté, je me dois de consacrer un dernier chapitre à un phénomène optique qui génère sur certaines images une très légère dégradation de la qualité d'observation. En l'état, notre visionneuse n'est pas totalement parfaite sur le plan optique. Explications :

Comme n'importe quelle surface plane, le verre réfléchit naturellement une partie de l'énergie lumineuse qu'il reçoit. Entre 4% et 8% par face selon son indice de réfraction comme montré en Fig.127A. Autant dire qu'une vitre ne se comporte pas franchement comme un miroir, sauf si la source lumineuse est violente. Par exemple on peut voir la réflexion

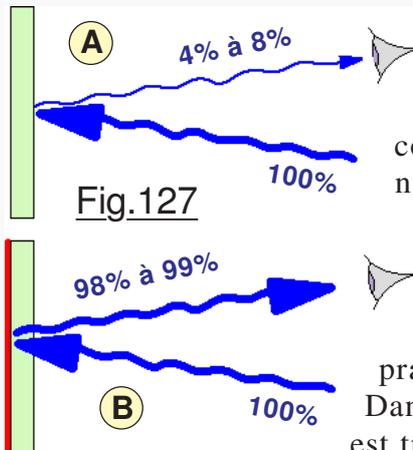


Fig.127

des ampoules électriques. Du reste, c'est le principe des "rétroviseur nuit" dans les véhicules automobile. On continue à voir les phares du véhicule qui nous suit, mais sans être éblouis parce qu'une faible partie de la lumière est renvoyée en réflexion vitreuse. Pour mériter le nom de miroir il faut que la plaque de verre puisse nous renvoyer pratiquement toute la lumière qu'elle reçoit.

Dans ce but, on dépose au dos du verre qui est traversé par les rayons lumineux une fine

couche d'alumine comme représenté sur la Fig.127B. On recouvre ensuite le dépôt métallique réfléchissant par une couche de peinture protectrice, et notre petite plaque de verre est alors anoblée à la condition de miroir. Ceux qui nous sont indispensables pour couder deux fois le faisceau optique, sont de facture ordinaire et réalisés avec cette technologie. Bien que d'un cout dérisoire, ils n'en restent pas moins de qualité largement suffisante, et peuvent convenir globalement pour une grande majorité d'images. Mais étant fabriqués par les techniques grand public, la surface réfléchissante est déposée au

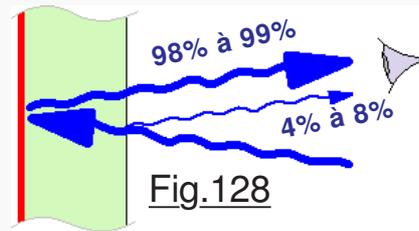


Fig.128

dos du verre qui est alors traversé par les rayons lumineux comme représenté sur la Fig.127B. En soit ce n'est pas vraiment un inconvénient. Le problème vient du fait qu'il y a deux surfaces réfléchissantes, celle du miroir et la réflexion vitreuse comme montré sur la figure 128. Que se passe-t-il alors sur notre périscope ? La Fig.129

Réflexion miroir et réflexion vitreuse se combinent pour donner deux images décalées.

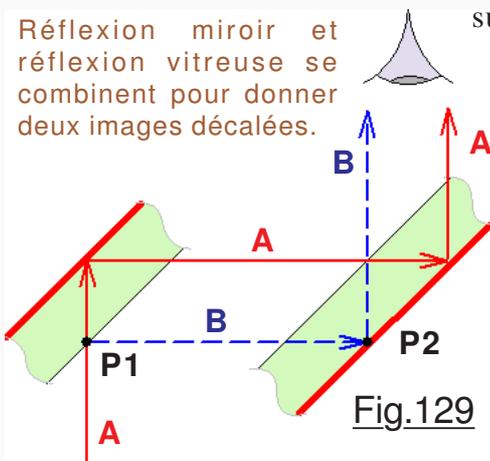
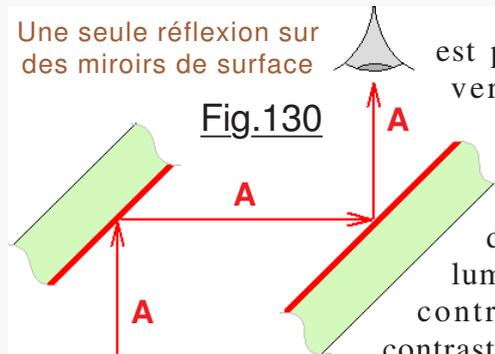


Fig.129

surface réfléchissante normale. Mais la surface du verre provoque une réflexion vitreuse en **P1** qui retourne une deuxième image **B**. Cette image fantôme bien que moins lumineuse est retournée par le point **P2**. L'observateur reçoit alors sur sa rétine une image normale **A** et une image légèrement décalée et peu lumineuse **B**. Notez au passage que le décalage de ces deux images



Une seule réflexion sur des miroirs de surface

Fig.130

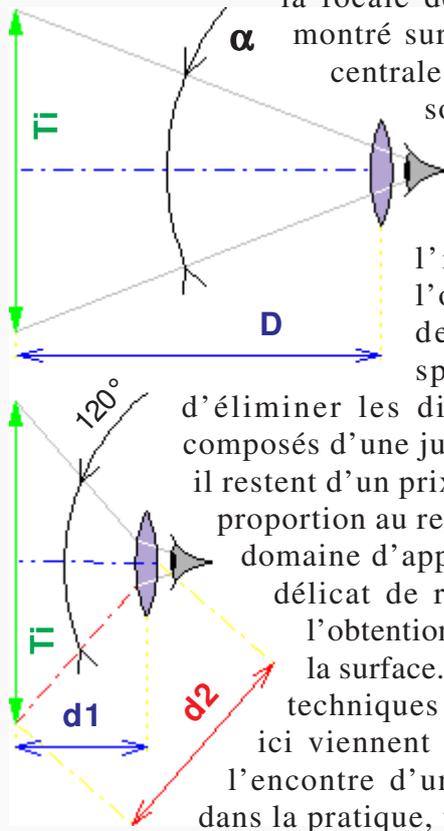
est plus important que l'épaisseur du verre. Pour des miroirs de 2 mm d'épaisseur, le décalage par l'angle de 45° est de 2,8 mm. Pour une grande majorité de scènes, l'image dédoublée étant très faiblement lumineuse ne sera pas discernable. Par contre, si le plan visualisé est très contrasté, alors les contours les plus "vifs"

se dédoublent. Par exemple la tour bien verticale du château qui se détache d'un ciel très clair sera la victime d'un halo parasite bien regrettable. La solution à ce problème est simple. Il suffit comme montré sur la Fig.130 d'utiliser pour couder notre faisceau optique des miroirs de surface. C'est à dire des plaques de verre dont le dépôt réfléchissant se trouve du côté extérieur, de façon à ce que la lumière ne puisse pas traverser le verre. Seul inconvénient, ces éléments sont très coûteux, car élaborés par des fournisseurs spécialisés en optique de laboratoire ou pour l'astronomie. Le dépôt d'alumine doit être recouvert par des couches protectrices anti oxydation parfaitement translucides. De plus, la couche réfléchissante est déposée par évaporation sous vide pour présenter une épaisseur constante sur toute la surface. C'est indispensable pour ne pas dégrader la géométrie de la surface du verre. Bref, ce sont des techniques forcément onéreuses, d'autant plus qu'elles ne concernent que des publics restreints, donc en petites quantités. Le tarif pour nos quatre miroirs est supérieur à celui des deux oculaires. Je me suis senti obligé d'en faire l'acquisition, pour tester la validité de cette solution. Je confirme, mon stéréoscope ne souffre plus la critique, il est parfait. Mais je reste persuadé que l'investissement relève du luxe, franchement je crois qu'on peut vraiment s'en passer. En conséquence, je vous suggère fortement d'investir la modique somme relative à des miroirs classiques et de voir ce que ça donne. Si vraiment vous focalisez sur ce petit inconvénient qui n'affecte qu'environ 10 % des images, vous serez toujours à temps de franchir le pas. Les miroirs de surface vont "tasser" l'écart des images IG et ID. Rassurez-vous, le fait de changer un peu la géométrie du faisceau ne modifie en rien la facilité des observations. Il n'y a pas à modifier le bloc optique pour décaler de 2 mm la position des nouveaux miroirs. Il suffit purement et simplement de remplacer les anciens éléments par les nouveaux et le tour est joué. Bon, cette fois c'est promis, il n'y aura plus de propositions de modifications pour améliorer encore notre visionneuse. On est vraiment au bout, elle est complètement terminée et pleinement opérationnelle.

LA VISION STÉRÉOSCOPIQUE SEMBLE TOUJOURS DE MÊME TAILLE.

Après avoir regardé des scènes en relief à l'aide d'une visionneuse du type de celle présentée sur la Fig.1 dont les images minuscules mesurent à peine 11,5 mm x 14 mm, on imagine que lorsque l'on va passer à des photographies géantes de 110 mm x 110 mm, l'observation va donner une impression considérablement plus vaste. Et bien il n'est rien, en terme d'impression visuelle, le format que nous avons adopté ne semblera pas plus étendu. Pourquoi en est-il ainsi ? C'est uniquement une question d'angle visuel α sous lequel on regarde l'image comme montré sur le dessin ci-contre. L'impression de grandeur sera directement influencée par la valeur de α qui dépend de la taille T_i présentée par l'image imprimée et de la distance D sous laquelle elle est focalisée. Pour augmenter l'impression d'étendue de la scène, par exemple en faisant passer à 120° la valeur de l'angle d'observation, il suffit de diminuer

la focale de l'oculaire. Mais alors, comme montré sur la figure ci-dessous, la distance centrale d_1 et l'éloignement latéral d_2 sont très différents. Il se pose alors de sérieux problèmes de détérioration chromatique et de netteté vers la périphérie de l'image virtuelle restituée par l'oculaire. Notons au passage que des oculaires orthoscopiques spécialement agencés permettent d'éliminer les divergences chromatiques, mais composés d'une juxtaposition de plusieurs lentilles, il restent d'un prix inabordable, en tout cas hors de proportion au regard de leur utilisation dans notre domaine d'application. En outre, il devient très délicat de résoudre le problème généré par l'obtention d'un éclairage uniforme de toute la surface. Enfin, divers autres inconvénients techniques qu'il serait indigeste d'explicitier ici viennent peser dans la balance et voter à l'encontre d'un angle visuel important. Aussi, dans la pratique, tous types confondus, les



stéréoscopes du commerce quel que soit la taille des images qu'ils utilisent présentent des angles d'observation visuelle qui généralement restent inférieurs à 40°. Ceci dit, le plus gros inconvénient de l'utilisation de miniatures de 11,5 mm x 14 mm réside dans la présence des poussières. La plus petite impureté, qu'elle soit sur l'image ou à l'intérieur de l'appareil est fortement amplifiée par l'optique et prend des proportions envahissantes. De grandes images nous évitent ces petites misères, bien que fondamentalement elles sont adoptées pour utiliser au mieux la résolution des imprimantes ordinaires bas de gamme.

LISTE DES COMPOSANTS ET ADRESSES POSSIBLES POUR SE LES PROCURER.

Non, je ne possède aucune action dans les commerces de la vente par correspondance. Si je cite ici les fournisseurs auxquels je me suis adressé pour approvisionner les éléments électroniques dont on a besoin, c'est uniquement pour dépanner ceux qui ne trouveront pas mieux dans leur environnement commercial ou par le truchement d'Internet. Par ailleurs, comme je cite des références précises, il m'a semblé judicieux de donner mes sources et adresses de commande.

LES CIRCUITS IMPRIMÉS.

Pour ceux qui n'ont aucune expérience en électronique, les possibilités d'aide ne manquent pas. Vous pouvez naturellement faire appel à un ami qui titille régulièrement le fer à souder. Ceci dit, les électroniciens bricoleurs ne sont pas légion. Vous pouvez surtout contacter les Professeurs qui enseignent dans la section "PRODUCTIQUE" du lycée technique de votre ville. Ils savent avec rigueur réaliser des circuits imprimés de toute beauté et si leur charge de travail le permet, ils ne vous demanderont qu'une participation trais raisonnable aux frais qui résultent de votre sollicitation. Il est également envisageable de prendre contact avec une association de Radioamateurs dont le siège est dans votre région. Les "OMs" sont des personnes généralement serviables qui ne manqueront pas de répondre favorablement pour peu que dans leurs adhérents figurent des électroniciens de loisir confirmés.

COMPOSANTS OPTIQUES.

Oculaires :

FOCALE 400 mm ou sous une autre forme : **2,5 Dioptries.**

Diamètre 50 mm retailés au diamètre 40 mm.

Fournisseur : AFFLELOU

Miroirs :

2 Miroirs ordinaires de 60 mm x 80 mm épaisseur 2 mm.

2 Miroirs ordinaires de 40 mm x 80 mm épaisseur 2 mm.

Fournisseur : Miroitier local.

OU

2 Miroirs de surface de 60 mm x 80 mm épaisseur 2 mm.

2 Miroirs de surface de 40 mm x 80 mm épaisseur 2 mm.

Fournisseur :

ETABLISSEMENTS LEGRAND Optique et Mécanique

49, rue de Mirande - 65140 RABASTENS DE BIGORRE.

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES.

J'ai commandé la presque totalité des fournitures chez : SÉLECTRONIC : <http://www.selectronic.fr> (Je n'ai pas d'actions dans cette entreprise ... parole !) Ce n'est probablement pas le fournisseur le moins onéreux, mais je m'approvisionne chez eux depuis des années et je n'ai jamais eu de mauvaise surprise quand à la qualité des composants fournis. En VPC c'est un argument essentiel à mes yeux. Les références sont celles de leur catalogue.

COMPOSANTS	Réf. Sélectronic	Nb
Bloc secteur Régulé 1A2 PSSMV2	90 1127	1
LED blanche 5mm 50 candélas	90 5867-1	50
Cluster de 4 leds bleues	90 8280-5	2
Cluster de 4 leds rouges	90 8280-2	2
Transistors BD241 C	90 3477	2
Transistors 2N2222 A	90 3362	2
Embase châssis Diamètre 2.1	90 0983	1 ou 2
Lot de 10 résistances 150 ohms	90 4552-10	3
Lot de 10 résistances 10K ohms	90 4574-10	1
Potentiomètre 10K ohms LIN	90 3082	2
Inverseur miniature unipolaire	90 2579	2
Bouton standard axe de 6 rouge	90 0079	1
Bouton standard axe de 6 bleu	90 0022	1

À cette adresse j'approvisionne également les picots à souder, les cosses Fasr On ainsi que toute la visserie M3. j'y trouve également ce qu'il faut pour réaliser les circuits imprimés.

RÉSUMÉ DES TECHNIQUES DE PRISE DE VUE.

PRÉCAUTIONS FAIBLES :

- Pour les deux images d'un couple stéréoscopique viser le même point de la scène.
- Pour les deux photographies d'un plan, adopter une orientation en roulis par rapport à l'axe de déplacement. (Pas forcément l'horizontale)
- Adapter un décalage latéral (La base B) en fonction de la distance de la cible. Un décalage de l'ordre 50 mm à 400 convient pour une cible relativement proche. Quand on débute, on a tendance à trop décaler, ce n'est vraiment pas nécessaire. (Une base de 1/100^{ème} de la distance au centre du cadrage)

PRÉCAUTIONS FORTES :

- Toujours prendre les deux photographies de IG et ID dans le même ordre chronologique.
- Inutile de chercher à immortaliser du mouvement. Donc impérativement ... DE L'IMMOBILITÉ. L'eau tumultueuse de la rivière à l'arrière plan sera difficile à corriger sur l'épreuve.
- ATTENTION aux éléments proches, il y a un risque d'*aberration de proximité*. Pas de premier plan à moins de 5 fois la base, la perspective serait caricaturée et indigeste à contempler.

NE PAS NÉGLIGER :

- Saisir assez rapidement des deux vues afin de minimiser le risque qu'un élément puisse bouger durant ce temps. Penser par exemple à l'automobile qui circule au loin sur le pont qui enjambe la Loire.
- Utiliser un flash n'est pas recommandé. Il allonge l'intervalle de temps entre la saisie de IG et ID puisqu'il faut attendre la recharge du condensateur d'amorçage du tube à éclat. De plus, si le flash est solidaire de l'appareil photographique, ce qui sera probablement le cas, l'ombre portée sur les deux images peut s'avérer trop différente et créer certains effets néfastes.
- Reliez les objets entre eux dans l'image par du "relief continu".
- Conservez tous les détails, évitez les flous et les écarts d'éclairement.
- Il faut éliminer les ombres trop sombres dans lesquelles il n'y a rien à voir le couple une fois imprimé.
- Privilégier les des surfaces tourmentées et éviter les étendues lisses.

FIN DE LA VISITE GUIDÉE.

La mission que je m'étais imposée en rédigeant cet ouvrage prend fin ici. Elle consistait à vous faire découvrir le monde fascinant de la photographie en relief, de vous livrer tous mes petits secrets et surtout de rendre cette activité ludique à la portée de tous. Je vais donc vous lâcher la main et surtout vous souhaiter de puiser dans cette activité passionnante autant de satisfaction que j'en éprouve depuis que je me suis engagée dans cette voie. Vous allez rapidement découvrir qu'elle regorge de richesses, et que votre environnement familial va gagner une nouvelle dimension à laquelle vous n'aviez jusqu'à présent apporté aucune attention. Les efforts que vous allez consentir à la lecture de ce document et à la réalisation de votre visionneuse seront plus que largement récompensés. C'est pour moi une évidence.

QUELQUES LIENS INTÉRESSANTS :

Pour peu que vous alliez vous promener sur la toile, vous allez découvrir qu'il y a une foule d'autres façon d'aborder le relief artificiel, et les sites qui traitent plus ou moins du sujet sont foison. Je ne vais pas m'engager à vous fournir une liste réputée exhaustive, d'autant plus qu'avec les moteurs de recherche actuels vous en découvrirez une pléiade. Tout au plus, voici deux liens qui sans traiter directement du sujet qui nous préoccupe justifient à mon sens pleinement le détour :

http://trucsmaths.free.fr/nombre_d_or.htm#historique :

Histoire du nombre d'or.

http://www.dimensions-math.org/Dim_reg_F.htm :

Une autre façon de voir l'espace qui nous entoure.

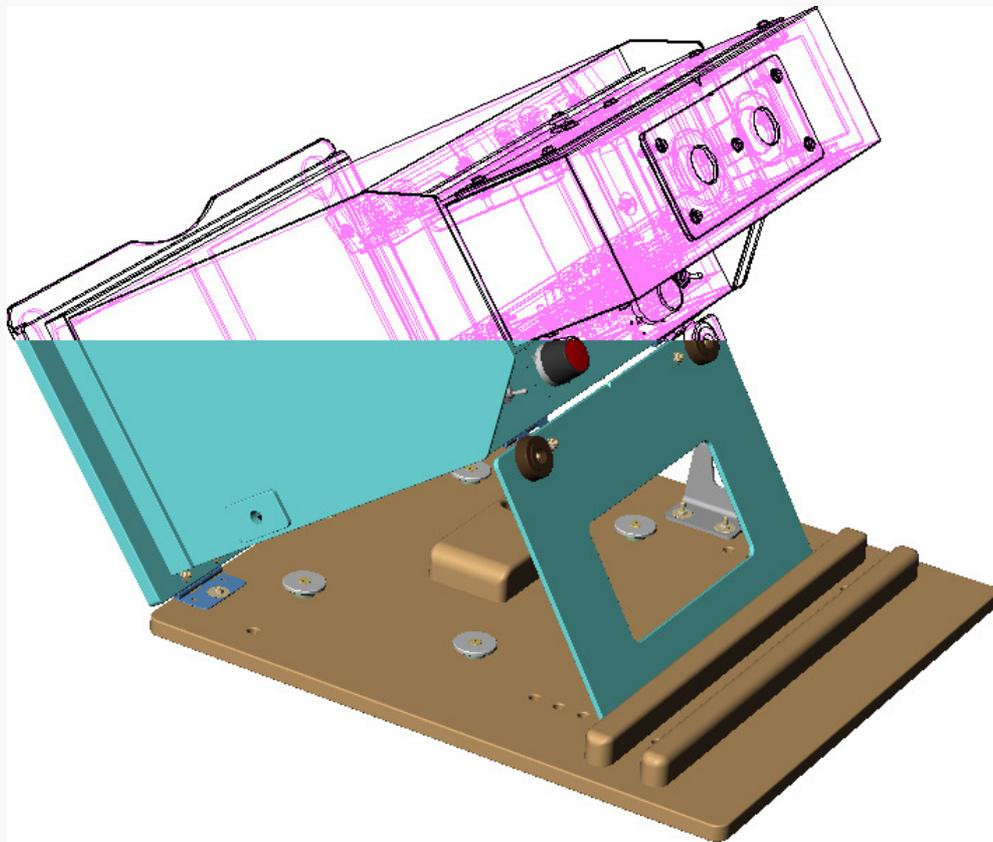
Pour vous restreindre à notre propos direct, il suffit de soumettre "STEREOSCOPIE RELIEF" à un moteur de recherche, et vous ne saurez plus où donner de la tête. Pour terminer, il me semble indispensable de mentionner le fait que l'appareil photographique n'est pas le seul instrument pour nous créer des images en relief. Tous les logiciels qui traitent du 3D sont susceptible de créer des couples stéréoscopiques. Pour illustrer ce propos, le répertoire **<IMAGES DE SYNTHÈSE EN RELIEF>** (*Placé dans <IMAGES EXEMPLE>*) contient quelques plans stéréoscopiques commentés, réalisés avec des logiciels 3D. En fait, tout jeu, tout simulateur traitant des images en 3D permet de générer des scènes en relief, il suffit de pouvoir visualiser sur l'écran la scène sous deux angles légèrement différents.

Enfin, pour achever ce trop long verbiage, je ne résiste pas au plaisir de vous proposer dans le dossier **<QUELQUES BELLES IMAGES >** certaines de mes scènes en relief préférées.

TABLE DES MATIÈRES

UNE APPROCHE PRAGMATIQUE DE LA STÉRÉOSCOPIE	P1
UN TOUT PETIT PEU DE THÉORIE	P2
A) ENREGISTRER IG ET ID	P4
C) PRÉSENTER À CHAQUE OEUIL "SA PERSPECTIVE"	P5
<i>LES ANAGLYPHES</i>	P6
<i>LE STÉRÉOSCOPE</i>	P7
PETIT LEXIQUE	P9
LA PRISE DE VUE	P10
VALEUR DU DÉCALAGE LATÉRAL ET PROCÉDURE	P13
QUELQUES CONSEILS DE BASE	P15
LES ABERRATIONS STÉRÉOSCOPIQUES	P20
QUELQUES CONSEILS D'ORDRE ESTHÉTIQUE	P23
TRANSFORMER LES PHOTOGRAPHIES EN COUPLES STÉRÉOSCOPIQUES	P24
Standard personnel pour nos plans stéréoscopiques	P29
LE TRAITEMENT INFORMATIQUE DES IMAGES	P30
1) AJUSTEMENT DES ATTRIBUTS DE IG et ID	P30
2) EXTRACTION DU COUPLE D'IMAGES CARRÉES	P33
3) Insertion des deux images sur une page virtuelle	P36
4) OBSERVATION AVEC LE BLOC OPTIQUE	P37
5) CORRECTION DES ABERRATIONS	P38
RÉALISATION DE NOTRE VISIONNEUSE STÉRÉOSCOPIQUE	P48
LA GÉNÈSE DE NOTRE VISIONNEUSE	P49
<i>CHOIX DES DEUX OCULAIRES</i>	P49
ÉLABORATION DU BLOC OPTIQUE INDÉPENDANT	P53
VISSERIE INCLUSE	P55
VERSION DE LUXE : LE STÉRÉOSCOPE COMPLET	P71
FORMES ET DIMENSIONS GÉNÉRALES DE LA STRUCTURE PRINCIPALE DE BASE	P73
L'ÉCLAIRAGE BLANC	P80
LA SOURCE D'ALIMENTATION	P83
ÉTUDE DU CIRCUIT IMPRIMÉ	P91
IMPLANTATION DES CIRCUITS IMPRIMÉS	P94
ÉLECTRICITÉ STATIQUE	P98
AZIMUTAGES DES DEL DE L'ÉCLAIRAGE BLANC	P100
BLANCHEUR FROIDE et COULEURS CHAUDES	P108
UN MAXIMUM DE CONVIVIALITÉ	P117
PETITS DÉTAILS ... GRANDES SATISFACTIONS	P121
VISION STÉRÉOSCOPIQUE TOUJOURS DE MÊME TAILLE	P133
Liste des composants utilisé	P134
RÉSUMÉ DES TECHNIQUES DE PRISE DE VUE	P136
FIN DE LA VISITE GUIDÉE	P137

LA STÉRÉOSCOPIE POUR LES NULS



***LE RELIEF FACILE À LA
PORTÉE DE TOUS***