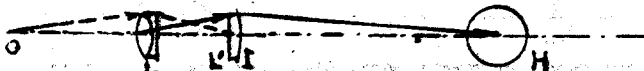


FEUILLES VOLANTES catalogue sur demande

Les Prismes 234 av Mal Leclerc 34000 Montpellier Tel 92 32 04 (67)
Feuille: E H auteur Lucien Dodin

En optique: La méthode des deux épures.

Soit une lentille L, elle forme en I l'image de l'objet O.



Si je place en I, une seconde lentille L', cette lentille (appelée lentille de champ, formera en H l'image de la lentille L, que j'appellerai "objectif" uniquement parce que c'est la plus proche de l'objet. L'œil verra la lentille L' entièrement illuminée. En effet tous les rayons issus de L vont pénétrer dans l'œil. Je schématise la parcourse de la lumière par quatre flèches (en tirée pour l'épure image, en trait plein pour l'épure de champ. En effet, j'ai dessiné deux épures une pour les images de O, l'autre pour l'image de l'objectif sur l'œil, c'est elle qui gouverne le champ.

Remarquons que:

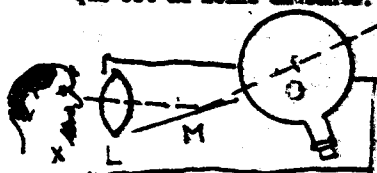
A) L'image est vue à l'envers.

B) Cette image est moins grosse que l'objet.

Ce sont des défauts. L'instrument que je viens de décrire n'a pas d'application intéressante. Nous recherchons, en effet, la plupart du temps, des instruments grossissant les objets et les présentant à l'endroit.

Observez en passant que j'ai fait tous mes efforts pour utiliser les règles du stigmatisme en employant une lentille de champ dont la surface courbe soit concentrique à l'objectif, compte tenu de la surface plane. Pour l'objectif j'ai dû employer une lentille achromatique (dite aussi: lentille corrigée) car elle corrige non seulement l'aberration chromatique, mais aussi les aberrations géométriques, en effet, pour les objectifs de ce genre, on ne connaît pas de systèmes naturellement stigmatiques.

Pour que mon instrument grossisse les objets il faudrait que je le complète par un oculaire grossissant. Si je veux redresser l'image pour la présenter à l'endroit, il me faut aussi un "véhicule". Je propose la combinaison suivante qui est au moins amusante.



L - lentille équiconvexe.

M - Miroir plan quelconque.

B - Ballon de verre rempli d'eau bouillie.

Si je place la tête en X, je verrai dans la boule, en O l'image du visage du personnage X, pourvu qu'il soit bien éclairé.

J'ai effectivement construit cet instrument. J'espère que je ne me trompe pas en disant qu'il y a là

l'origine de la boule de cristalline Thaumaturge du XVI^{ème} et XVII^{ème} siècles on a beaucoup étudié les boules transparentes en optique. Avant Kepler, on ne connaissait pas grand chose en optique, mais l'empirisme peut beaucoup et, même avant Kepler, on connaissait fort bien ces boules et même leurs aberrations géométriques. on disait "boules de cristal" mais il s'agissait de bulles d'eau.

Mon instrument existe toujours, il est sur une armoire depuis dix ans. Je le descend souvent, avec grand peur de la laisser tomber, et j'amuse mes visiteurs, et pas particulièrement les enfants. Le miroir redresse l'image de haut en bas, mais pas de droite à gauche. Ce n'est qu'un véhicule imparfait. La lentille, je l'ai choisie équiconvexe pour me mettre dans les conditions des opticiens du XII^{ème} siècle. Cela suffit pour créer une illusion fort acceptable. L'eau est devenue un peu trouble, mais mon bouchon de caoutchouc était bien étanche, l'eau n'a pas diminué de volume, il n'y a pas de bulle d'air.

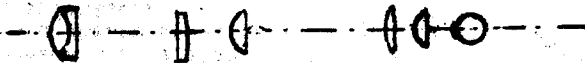
Je suppose, très gratuitement, qu'un thaumaturge du XVI^{ème} siècle a combiné la farce suivante. Il a fait un trou dans une cheminée, il a traversé la cheminée et aussi au travers du mur, jusqu'à la maison voisine. Il a enfoncé un tuyau de paille dans ce trou pour laisser passer la lumière, même avec un feu allumé dans la cheminée. Mon instrument est placé sur le tablier de la cheminée. Le client du thaumaturge regarde dans la boule et voit, dans cette boule (dans cette boule) la

tête de son grand père, en fait la figure d'un comble grima.

Ce n'est qu'un conte de fée, mais l'image est très bonne, avec son relief, sa couleur et son mouvement. A l'époque où il n'y avait ni cinéma ni télévision cela devait faire grand effet, et l'homme, devant la mystérieuse, est vite prêt à croire au surnaturel.

L'image est plus petite qu'on l'aurait parce que cet oculaire sphérique ne grossit pas.

Mais le procédé a été perfectionné. Il est employé couramment dans les longues vues dont le Japon nous inonde. Voici le schéma de ces instruments. On reprend l'image par une seconde lentille pour la redresser et on la projette sur un ocu-



laire de Huygens, qui rend les rayons parallèles pour que l'œil puisse les voir. On s'efforce de respecter les règles du stigmatisme, pour éviter l'emploi, en dehors de l'objectif, de lentilles corrigées, trop coûteuses. Ces longues vues ne sont plus employées que pour la pesée. Il y a longtemps que les constructeurs sérieux ont remplacé le véhicule lenticulaire par le véhicule à prismes redresseurs. Si on pouvait toujours respecter de près les règles du stigmatisme ce serait parfait, mais on ne peut jamais le faire qu'approximativement.

Je reprends ce que j'ai déjà dit. L'image de l'objectif est formée sur le conjugué de l'oculaire, par le véhicule lenticulaire, considéré dans son ensemble de deux lentilles. Cela pour l'épure de champ. En même temps, pour l'épure image, l'objectif forme l'image de l'objet sur un des centres optiques de la première lentille du véhicule, ou sur le centre optique du véhicule tout entier. La seconde lentille du véhicule reprend cette image, et, en conjugaison avec l'ensemble de l'oculaire, elle donne une nouvelle image de l'objet à l'infini pour que l'œil puisse la voir. Cette image est beaucoup grossie par l'ensemble : seconde lentille de l'oculaire + oculaire. On arrive facilement à un grossissement de 10x.

Dans les jumelles à prismes modernes c'est le véhicule à prismes qui redresse l'image. Il ne joue aucun rôle grossissant. Le grossissement est plus difficile à obtenir. Il faut l'obtenir avec le seul oculaire. Pour cela multiplier les lentilles de cet oculaire pour lui donner une forte puissance, en lui conservant une bonne correction. Le résultat est beaucoup meilleur que celui obtenu avec la longue vue. Les jumelles bien marchées n'arrivent guère qu'à un grossissement de 8x mais elles permettent de distinguer un plus grand nombre de détails que les longues vues grossissent dix fois. Or l'œil n'est pas un instrument de mesure. Il ne juge du grossissement que par le nombre de détails perçus. Il donne une impression de grossissement plus fort avec les jumelles. Comme, avec un grossissement de 10, il est très difficile de tenir l'instrument immobile sans pied, huit est une limite à ne pas dépasser. Cela explique facilement la très grosse supériorité des jumelles. La vision binoculaire, augmente aussi le nombre des détails perçus, et, si on a construit quelques longues vues binoculaires, il y a très longtemps, on n'en construit plus. Elles sont trop encombrantes.

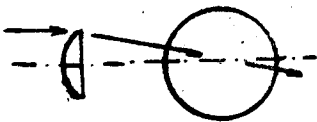
Ce qui nous intéresse ici, c'est l'enchevêtrement des deux épures. Il ne s'agit pas de deux phénomènes physiques différents, mais d'une méthode de travail. Les rayons images sont les mêmes que les rayons de champ. C'est l'homme, animal peu intelligent, qui ne peut appréhender à la fois l'enchevêtrement de toutes les lignes. Il lui faut bien diviser son travail, en examinant le même phénomène de deux points de vue différents.

Même chose pour le microscope, en un peu plus simple dont j'ai déjà parlé en feuille 2. Mais dans cet instrument on n'a pas jugé utile de redresser l'image ce qui a permis de faire l'économie du véhicule. Cette fois c'est l'objectif qui grossit. L'oculaire grossit bien, mais il n'augmente pas le nombre de détails. Il existe beaucoup d'oculaires plus perfectionnés que l'oculaire de Huygens, il est très rare qu'on les emploie.

Je vais maintenant raconter l'histoire de l'oculaire de Huygens telle qu'une tradition orale la rapporte à la Sobonne.

Huygens était hollandais, mais il a passé la plus grande partie de sa vie à Paris. A un moment donné il étudiait les sphères transparentes du point de vue de leurs propriétés optiques. Elles sont stigmatiques pour leur centre et constituent des oculaires. Cependant elles sont difficiles à construire en verre et elles ne grossissent pas.

Dans le croquis ci-contre l'œil voit l'image dans la boule. C'est en principe utilisable pour un microscope mais ce serait un bien pauvre oculaire que celui qui ne grossirait pas du tout. Huygens fit le raisonnement suivant. Je peux remplacer la boule par un système équivalent en en détachant deux calottes sphériques et en les rapprochant. En somme deux lentilles plan-convexes un peu rapprochées auront les mêmes propriétés qu'une boule

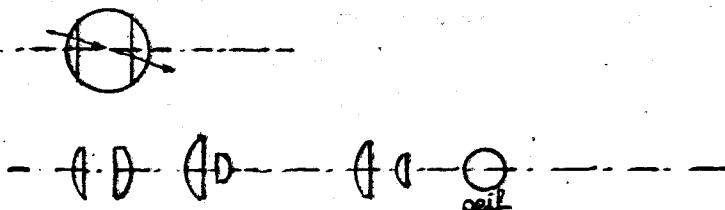


le rapprochement remplace virtuellement le verre absent.

Suite du raisonnement. Au lieu d'une boule, je peux employer deux lentilles planes-convexes de rayons différents concentriques même si elles ont des rayons différents. Alors il y aura grossissement.

Suite encore. Je peux retourner la seconde lentille, je veux dire celle qui est proche de l'œil. Le stigmatisme ne sera plus valable pour l'objet, mais il sera maintenant valable pour l'œil, ce qui vaudra beaucoup mieux.

Et voilà inventé l'oculaire de Huygens. On ne le calcule plus comme ça. on pose : Aberrations de la première lentille = inverse des aberrations de la seconde lentille. C'est plus compliqué et ça revient au même.



Toujours par tradition orale de même origine, ce serait Huygens qui aurait inventé la longue vue terrestre et qui aurait fait le dessin. Elle n'a été construite sur ses plans qu'après sa mort. Alors, depuis, à de nouveau calculé cette longue vue pour laquelle il a fait une communication à l'Académie des Sciences, communication aussi longue qu'un livre. Mais ce sont toujours les dessins de Huygens qui sont utilisés. Les constructeurs actuels ne se donnent pas la peine de revoir la théorie, ils ne font que copier de vieilles lunettes.

-3-

Propos sans suite.

La rétine de l'œil étant une hernie du cerveau, elle est intelligente. Elle détecte la fermeture très rapide des paupières en cas d'explosion, ce qui fait que les brûlures de la cornée sont très rares. S'il fallait que la sensation de lumière brusque passe par le cerveau et alerte la volonté, jamais les paupières ne se fermentaient à temps.

La rétine sécrète une vitamine spéciale pendant la jeunesse, gouvernant l'allongement de l'œil, pour fixer la mise point de l'image (au punctum réctum) sur une distance de vision convenant au genre de vie de l'individu, d'où la myopie scolaire des étudiants et l'absence de myopie des campagnards.

Le système cérébral de la vision constitue une calculatrice électronique très efficace, capable, par exemple de concentrer l'attention sur le jaune et uniquement sur le jaune. Cela rend l'œil achromatique sans en réduire aucunement la luminosité.

Les mécanismes optiques de la vision, incroyablement compliqués et perfectionnés et incroyablement efficaces, battent en brèche les théories naïves de Darwin. Darwin ne l'ignorait pas, c'est pourquoi il disait souvent : "La vision s'empêche de dormir".

L'évolution ça existe et c'était connu bien avant Darwin. Mais Darwin, pas plus qu'aucun autre, n'a jamais pu en délabrynter le mécanisme.

Il n'est arrivé d'entendre, dans le silence de mon petit bureau ce que les poètes appellent une "horizon de muraille". C'est une suite de sons très purs et très courts qui se répètent plusieurs fois de suite à intervalles réguliers. Ce sont parait il, les grillons qui font ce bruit en se frottant les pattes. Cela arrive très rarement, bien que les grillons soient très nombreux chez moi.

FUMEURS :

Oui à la pipe !

*Non à la
cigarette !*