

FEUILLES VOLANTES
catalogue sur demande

Les Presses 234 av. Mal. Leclerc 34000 Montpellier Tel: 92 32 04 (67) . sup 988 04 S.

Feuille n° EQ

auteur G. Froemelsson

Observations des lois de l'optique, la Coma et l'astigmatisme.

J'ai publié dans la feuille E, un article sur les aberrations et la définition du sot. Je n'y reviendrai pas, mais, dans cet article je parle à peine de la Coma, qui est bien comprise parmi les aberrations dans la plupart des traités, mais n'aurait entraîné trop loin.

Ces traités définissent la Coma de la façon suivante.

C'est une image aberrante d'un point, se présentant comme une petite comète, loin de l'axe optique, on peut distinguer en tête plus brillante que la queue (fig 1). On l'appelle entendre que, comme pour les comètes, cette queue est de longueur indéfinie. Quant à l'explication de sa présence, on reste dans un silence prudent.

Il est pourtant très facile de l'expliquer. C'est ce que je vais faire.

Revenons sur l'aberration dite "astigmatique". C'est la forme que prend l'aberration sphérique, bien connue, quand elle se manifeste sur les bords du champ, au lieu de se manifester au milieu. Cette aberration astigmatique est nettement caractérisée par les "focales dites de Sturm". C'est un phénomène très curieux et mal analysé jusqu'ici par l'optique géométrique. Il est certainement inattendu que des surfaces sphériques puissent être à l'origine de lignes droites.

L'image d'un point sur les bords du champ, quand l'instrument d'optique est mal corrigé ou pas corrigé du tout, de l'aberration sphérique (comme c'est le cas pour un miroir sphérique) ne donne pas un point comme image, mais deux droites perpendiculaires entre elles et pas dans le même plan. On en trouvera le croquis en (fig 2).

Ces deux droites sont toujours entre le miroir et le plan focal réel à une petite distance. Bien entendu les rayons lumineux passent par les droites et continuent ensuite jusqu'au plan focal, c'est à dire au delà de la focale sagittale qui est le plus proche de ce plan. Sur le verre dépoli ou le film, ces rayons vont dessiner justement ce qu'on appelle une "coma". On voit que la coma n'est en aucune façon distincte de l'aberration astigmatique.

Dans les meilleurs traités on ne va pas plus loin.

J'ai voulu refaire les expériences. J'ai employé pour cela un miroir sphérique de trente centimètres de diamètre et de 50 cm de rayon de courbure. Les expériences que j'ai faites ne contredisent pas entièrement la théorie: elles en précisent cependant certains points. Voici le croquis du montage que j'ai fait en figure 3.

Constatations faites sur un verre dépoli. Si ce verre dépoli est dans le plan de la source et aussi dans un plan perpendiculaire à l'axe optique, la coma dessinée par le prolongement des rayons lumineux issus de la focale de Sturm tangentielle d'abord et sagittale ensuite, ne prend pas la forme d'une comète, de longueur indéterminée, mais la forme indiquée dans la figure 4, qui est celle d'une ellipse dont le foyer le plus proche de l'axe optique est beaucoup plus lumineux que le reste de la figure et l'ensemble de la figure est d'une luminosité homogène. Si on déplace ce verre dépoli vers le miroir on rencontre d'abord la focale sagittale, très droite et longue, ensuite la focale tangentielle toute aussi longue et droite. Entre les deux on trouve un cercle lumineux et des ellipses lumineuses dont le grand axe est dirigé dans le sens de la focale la plus voisine. La lumière est parfaitement répartie d'une façon homogène. Les deux focales sont perpendiculaires l'une par rapport à l'autre. Mais évidemment pas dans le même plan.

Voilà une très courte étude géométrique. J'ai lieu de penser que, malgré sa facilité elle n'a jamais été faite.

Tracons par la pensée une infinité de plans passant tous par la source. Les images de la source contenues dans ces plans se trouveront évidemment placées à l'intersection de tous ces plans. Cette intersection de plans devra être un peu oblique par rapport au plan focal. Cette droite focale est en effet le lieu des images fournies par la seule surface astigmatique comme qui est un ellipsoïde, et la sphère de notre miroir présente une courbure moyenne moins forte que celle du miroir sphérique employé dans l'expérience.

Faisons maintenant pivoter le système de 180° autour de l'axe optique. Dans ce sens nous constatons que la sphère a le même rayon de courbure que l'ellipsoïde qui est une surface de révolution, mais seulement sur l'équateur, nous pouvons donc, en (fig 4) trouver la longueur de la focale sagittale. Nous l'avons déjà dans l'espace et nous pouvons la mesurer. Nous l'avons maintenant en géométrie plane.

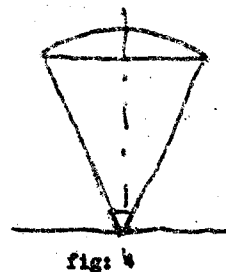
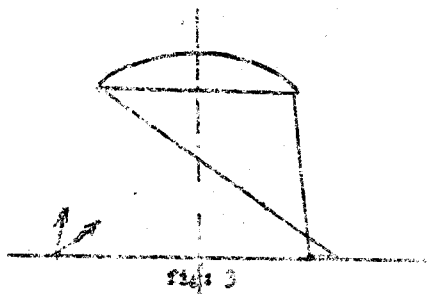
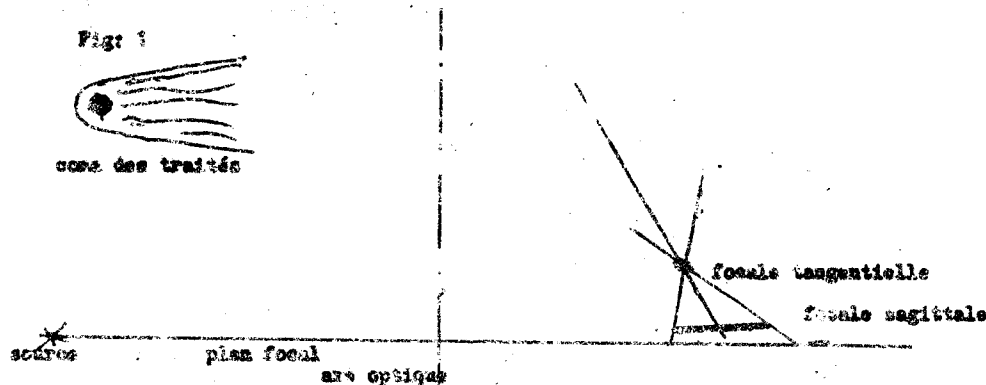
Si on applique maintenant à nos figures, les lois de la réflexion. Nous trouvons facilement toutes les mesures que nous pouvons désirer.

On pourrait évidemment chiffrer tout cela en ayant recours au calcul. J'estime que c'est parfaitement inutile. Nous pourrions faire toutes les mesures que nous désirons sur l'expérience et sur les épreuves, le calcul n'aboutirait qu'à introduire des erreurs systématiques.

Si maintenant nous voulons passer des miroirs aux lentilles et aux systèmes de lentilles, cela nous paraît tout aussi facile. La difficulté ne consiste pas que le jour où nous voulons nous attaquer aux systèmes corrigés pour se rectifier les erreurs. Mais alors le problème perd toute généralité, il n'y a plus que des cas d'exception.

Pour les dioptries, nous allons, bien entendu, être gênés par l'observation chromatique. C'est une chose de très différent.

Pour terminer j'ajouterais qu'il ne paraît évident intuitivement que toute forme de miroir non stigmatique donnera comme foyers de Sturm, deux droites perpendiculaires, ces droites étant la conséquence directe de la continuité des surfaces. Je ne saurais démontrer cette proposition.



LINPOSUIT NATURALOCISQVOLEMPOREPRIMAM
 DEVCALIONNAEVMALAPIDESIACTAVITINORBE
 VNDEHOMINISNATI DVRYMIGLVNVSIRGOAGITERR
 PINGVESOLVNEREASEXTEHOMINENSIBANNI
 TOTESINVERITANNIARICENIBASOLINCENTIS
 ENLVERYIBNTIACOOVAMATVRISSOLIBNESTAS
 ALSINONIVERITHELVSEONNDASVBIPSVM
 ARCVITVAMENVISATEREISVSENDERESVECO
 ILLICOLFICUNILNELISNERVGIBVSHIREBE
 HICSTERILEMEXCVVNIDISERATVMORHARIN
 AELRNISIDEMTONSASCISSARENOVA⁴IS
 TISIGNEMEXTERESIVDVRESCERECAMEVN
 AVIBILIKAASERESMVAKTOSIDEREFAKRY
 VNDEPRIVSLATIVASILIQVAQVASSANTHELGAMI
 AVTINVISITIVSVICENITRISTISQVETINI
 SVSTVLERISIRAGILISCALMOSSILVAMQSONANT
 VRIENIMUNICAMVVASIGESVRITAVENAE
 IRVNTILLIHAEOERIVSAEAPAVERASOMNO
 SEDTAMENALTERNISACOLISLABORARIDNANT
 TESSEVEDEUMHMOPINGVITVDEPRISOLANEVE

COMMENT LES ROMAINS ECRIVAIENT ILS LE LATIN ?

Ci dessus une page des Géorgiques de Virgile. bronze
 Rome, Forum . Musée du Vatican.

La page ci-dessus est en caractères lapidaires, c'est à dire en majuscules. Les minuscules
 étaient inventées mais n'étaient utilisées qu'en manuscrit.

On remarque que les mots sont à peine séparés et qu'il n'y a pas trace de ponctuation.

La ponctuation a été inventée au XVI^{ème} siècle. Au XVII^{ème} siècle, les jésuites ont, pour facilité
 la lecture, introduit, dans les textes latins, une quantité formidable de points et de virgules,
 mais pas toujours là où il le fallait, ce qui est la source d'innombrables contresens.