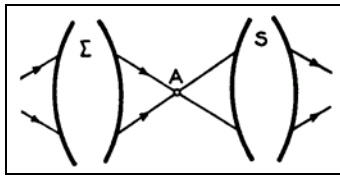


STIGMATISME (2)

En bref, la face d'entrée d'un système sépare l'espace objet en deux parties, réelle du côté où arrive la lumière, virtuelle de l'autre. La face de sortie sépare l'espace image en deux parties, réelle du côté où sort la lumière, virtuelle de l'autre.

Les notions d'images et d'objets réels et virtuels changent si la lumière passe d'un système optique à un autre. Par exemple, l'image réelle A fournie par le premier système optique Σ devient un objet réel pour le second système optique S.

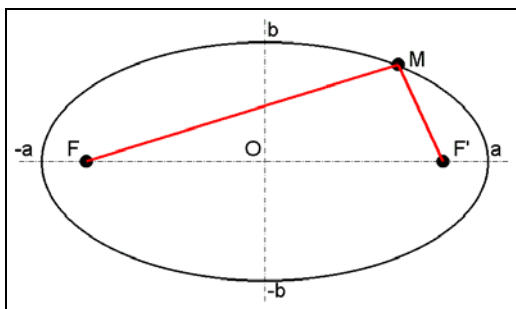


---ooo---

Tout ceci ne nous donne évidemment pas les conditions pour que l'image d'un point soit un point, ou presque un point. La meilleure façon d'aller d'un endroit à un autre n'est pas toujours la ligne droite, il en va de même pour la pensée.

Voici d'abord un jardinier qui veut créer un massif elliptique de grand rayon a et de petit rayon b , ou de longueur $2a$ et de largeur $2b$. Sur le grand diamètre, il plantera deux piquets en F et F' à une distance du centre qui vaudra :

$$f = OF = OF' = \sqrt{a^2 - b^2}$$



Par exemple, si $a = 7$ m et $b = 4$ m, alors il trouvera $f = 5,74$ m.

Il se munira ensuite d'une corde de longueur $2a$ dont il attachera une extrémité en F et l'autre en F'. Avec un bâton, tout en maintenant la corde tendue, il tracera sur le sol une **ellipse**, courbe bien connue des mathématiciens et des physiciens car elle intervient dans de très nom-

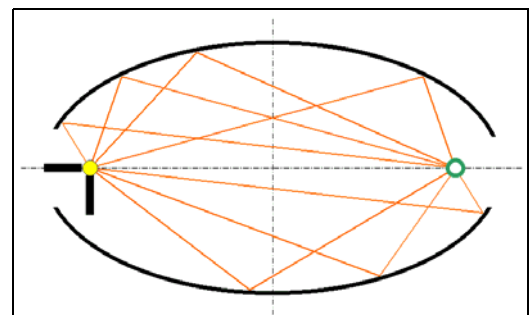
breux domaines. Tout point M de cette ellipse est tel que la somme de ses distances aux deux points fixes F et F', appelés **foyers**, est constante :

$$MF + MF' = 2a$$

Quand nous regardons un cercle "en perspective", depuis un point qui n'est pas sur son axe, il nous apparaît sous la forme d'une ellipse.

Voici maintenant un chercheur de haut niveau spécialiste des matériaux réfractaires. Notre homme étudie une céramique révolutionnaire ; il en possède un échantillon gros comme un grain de blé, échantillon qu'il veut porter à $3\,000\,^{\circ}\text{C}$ en un centième de seconde, tout en évitant de le polluer.

Les méthodes classiques, chauffer le produit par une flamme ou dans un creuset, ne sont ni assez brutales ni assez propres. On réalise cette montée en température dans un **four à image** en forme d'ellipsoïde, un "ballon de rugby" plus ou moins gros, selon le travail à effectuer. La surface intérieure est traitée pour en faire un miroir. A l'un des foyers, on fait éclater un arc électrique, à l'autre, se trouve l'échantillon à tester qui reçoit aussitôt le rayonnement.



Le principe de FERMAT nous dit que la lumière qui va d'un des foyers à l'autre en se réfléchissant sur l'ellipsoïde emprunte un chemin dont le temps de parcours est minimal ou maximal. Or, tous les trajets possibles de type FMF' ont exactement la même longueur et par conséquent leurs temps de parcours sont identiques. Il en résulte que les rayons émis en F passeront tous par F' !

Le miroir ellipsoïdal est donc **rigoureusement stigmatique** pour ses deux foyers.

Pour tous les autres points, au mieux, le stigmatisme ne peut être qu'approché.

La recherche du stigmatisme n'est rien d'autre que la recherche de trajets optiques de même durée pour aller d'un point à un autre ...