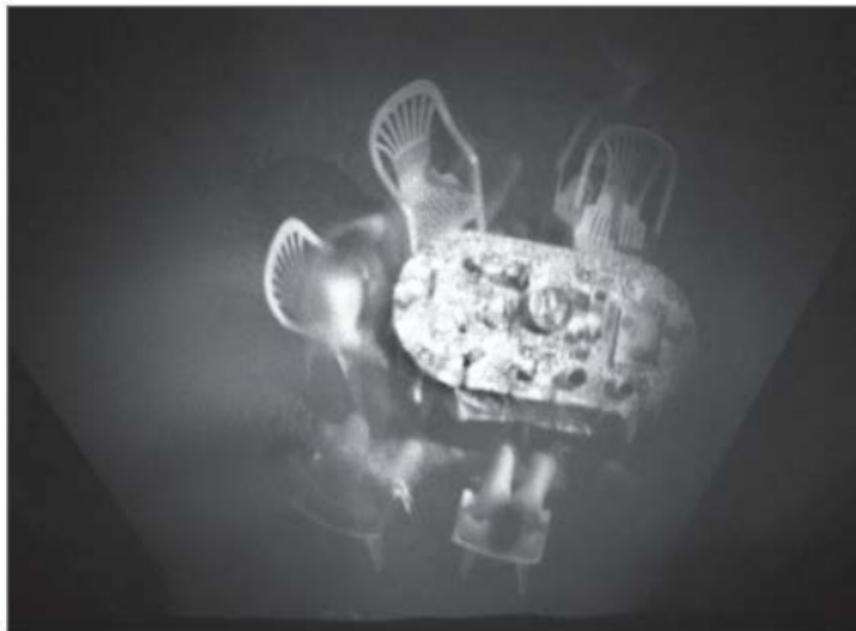




LA LOI DE LAVOISIER

Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme.



LA RÈGLE DU STÉNOPÉ

Pour la photographie d'objets éloignés, la distance optima F du sténopé à l'écran, ou à la plaque sensible qui y sera ultérieurement substituée, doit être comprise entre deux limites calculées en multipliant respectivement par 625 [Abney, Dallmeyer], ou par 1250 [Colson, Combes], le produit par lui-même du diamètre 'd' de l'ouverture, toutes mesures étant exprimées en millimètres. *

Par ex. avec une ouverture de 0,4 mm de diamètre, le tirage de l'appareil devra être compris entre les 2 limites calculées comme suit :

$$625 \times 0,4 \times 0,4 = 100 \text{ mm,}$$
$$1250 \times 0,4 \times 0,4 = 200 \text{ mm}$$

* Cette règle, mi-partie théorique et mi-partie expérimentale, pourrait se formuler : $625 d^2 < F < 1250 d^2$.

Dans le cas où l'on voudrait photographier au sténopé des objets à très courte distance, le tirage optimum se calculerait comme pour l'emploi d'un objectif de distance focale F utilisé dans les mêmes conditions.

Extrait de LA TECHNIQUE PHOTOGRAPHIQUE de L-P Clerc
2^{ème} édition corrigée et mise à jour avec 220 figures - 1934.



LE THÉORÈME DE CALVITIE

Théorie de la relativité générale appliquée aux trous noirs, résumée de façon imagée par "Black holes have no hairs".

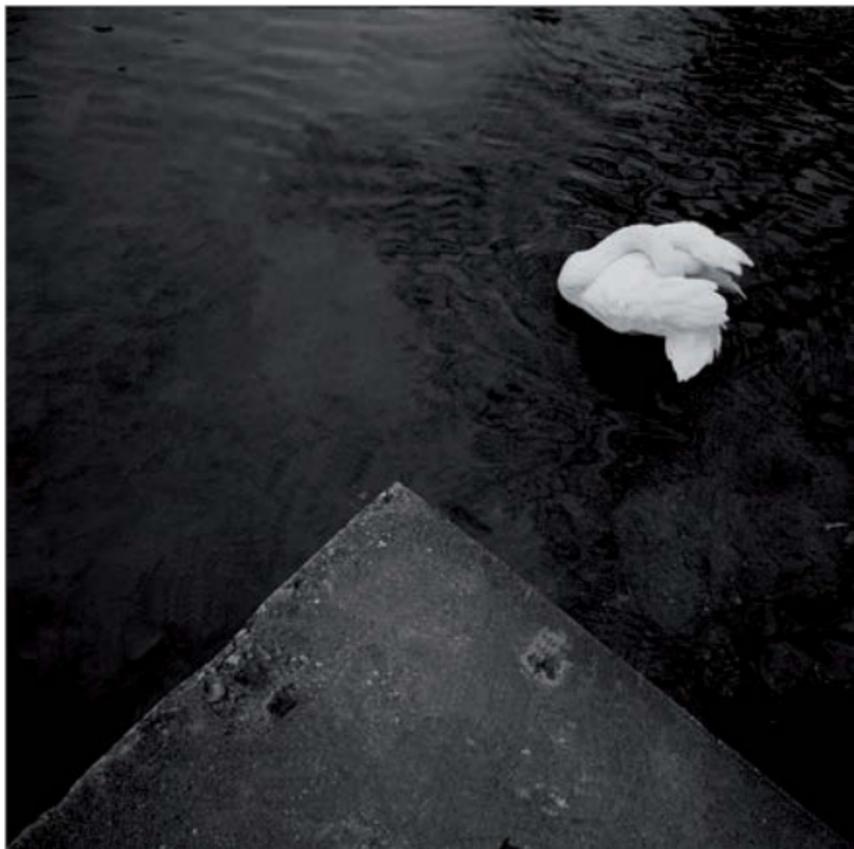
[Une conséquence] est l'impossibilité de connaître la nature de la matière constituant un trou noir.



LE PARADOXE DU BARBIER

Ce paradoxe est de Bertrand Russel [1872-1970] et s'énonce ainsi :
Si un barbier dit : "Je ne rase que ceux qui ne se rasent pas eux-mêmes", c'est paradoxal !

S'il se rase, il ne se rase pas, et s'il ne se rase pas, il se rase,
donc il appartient et il n'appartient pas à l'ensemble de ceux qui ne se rasent pas eux-mêmes.



ÉTOILE 61 DE LA CONSTELLATION DU CYGNE

Première mesure de la distance d'une étoile : Bessel - 1838.

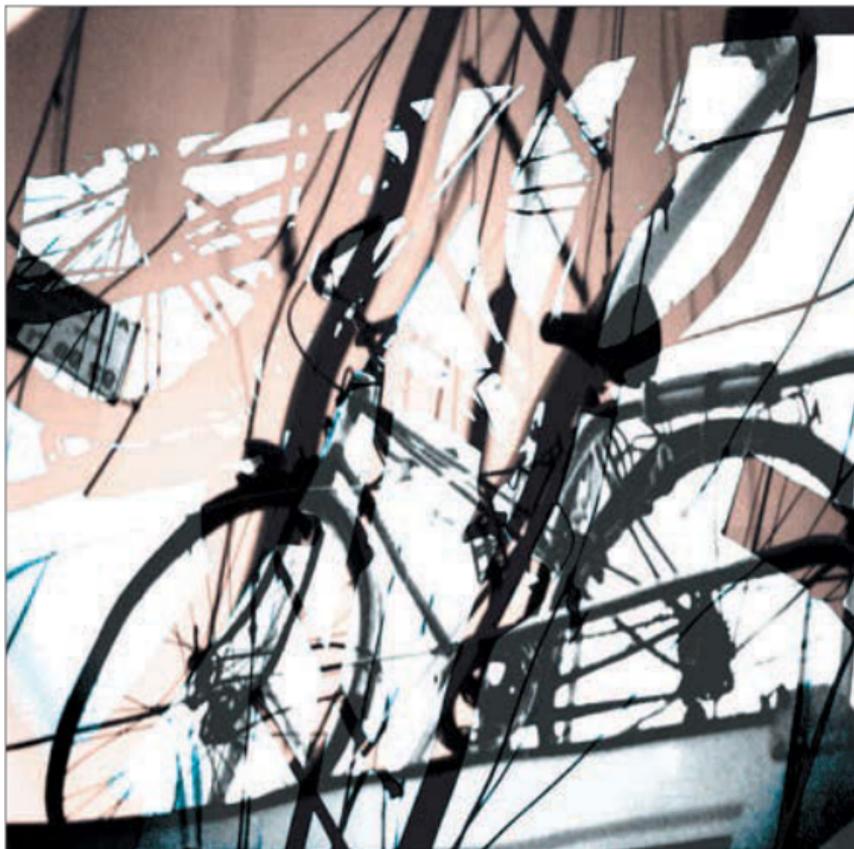
En 1838, l'astronome allemand F. Bessel calcule la distance de l'étoile 61 Cygni avec une méthode trigonométrique, en mesurant sa parallaxe. Au cours d'une année, les étoiles proches semblent décrire une petite ellipse dans le ciel, dite "ellipse parallaxique", à cause du mouvement de la Terre autour du Soleil.

La parallaxe d'une étoile est l'angle 'p' sous lequel, depuis l'étoile, on voit le demi-grand axe de l'orbite terrestre [soit 1 unité astronomique, notée UA, qui vaut environ 150 millions de km] perpendiculairement à la direction d'observation. C'est donc aussi la dimension du demi-

grand axe de l'ellipse parallaxique de cette étoile. L'angle 'p' étant très petit [inférieur à une seconde d'arc], la distance 'd' de l'étoile au Soleil est alors : $d = 1/p$ ou, 'p' est exprimé en radians et 'd' en UA.

On utilise généralement cette formule avec les unités suivantes 'p' en secondes d'arc et 'd' en parsecs notés pc. Puisque $1'' = 4.85 \cdot 10^{-6}$ radians, on a : $1 \text{ pc} = 1/(4.85 \cdot 10^{-6}) = 206\,265 \text{ UA}$, soit encore $1 \text{ pc} = 3.09 \cdot 10^{16} \text{ m} = 3.26 \text{ années lumière}$.

Bessel avait trouvé $p = 0.71''$ [la valeur actuelle est $p = 0.293''$], ce qui conduit à une distance de 11 AL [soit encore 3.3 pc ou 1014 km].



LE THÉORÈME D'INCOMPLÉTUDE DE GÖDEL

Tout système formel consistant et susceptible de formaliser en son sein l'arithmétique des entiers est incomplet.

[Difficile, pour un être non scientifique, de relever ce défi,
un théorème, une photographie...
Trouver un théorème qui me va, qui me parle, qui déclenche l'idée...
Séduite par celui de Gödel, qui dit, en fait...
que la vérité n'est pas toujours prouvable...]



THÉORIE DE LA LUBRIFICATION

Étude des écoulements plans de faible épaisseur entre 2 plaques au repos.

Ex : entre 2 plaques // distantes de $2e$



Dans ce cas [épaisseur constante], $\frac{\partial u}{\partial y} = \frac{du}{dy}$

l'équation de Navier donne : $\frac{d^2 u}{dy^2} = \frac{1}{\eta} \frac{dp}{dx}$

et en intégrant $\frac{du}{dy} = \frac{1}{\eta} \frac{dp}{dx} y + C_1$

Par raison de symétrie, la vitesse est maximale ($\frac{du}{dy} = 0$) au milieu des 2 plaques, sur l'axe de symétrie que,

pour cette raison nous choisissons pour axe des x .

On a alors $C_1 = 0$ et, en intégrant une seconde fois,

$$u = \frac{1}{2\eta} \frac{dp}{dx} y^2 + C_2$$

Au contact avec la paroi $u = 0$, d'où $0 = \frac{1}{2\eta} \frac{dp}{dx} e^2 + C_2$

et $u = -\frac{dp}{dx} \frac{1}{2\eta} (e^2 - y^2)$

La répartition des vitesses est donc parabolique comme indiqué sur la figure.

Le débit pour une largeur unité peut être déterminé par une nouvelle intégration :

$$q_x = \int_{-e}^{+e} u \cdot dy = -\frac{dp}{dx} \frac{1}{2\eta} \int_{-e}^{+e} (e^2 - y^2) dy = -\frac{dp}{dx} \frac{2e^3}{3\eta}$$



RÉFLEXION ET RÉFRACTION - 1620

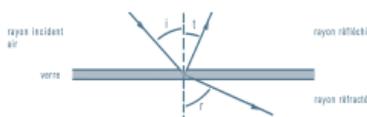
Loi de Snell Van Royen [Willebrord] dit Willebrordus Snellius, astronome et mathématicien hollandais né à Leyde [1580 - 1626].

Un faisceau lumineux monochromatique [une seule longueur d'onde ou une seule couleur] tombe sur un matériau transparent selon un angle incident 'i'.

Une partie du faisceau est réfléchié selon l'angle 'r' qui est l'angle de réflexion et une partie est réfractée selon l'angle 'r'.

La loi de réfraction de Snell énonce que :

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r$$



Indice de réfraction d'un milieu est souvent exprimé par rapport à celui d'un autre milieu, généralement l'air.

Indice de réfraction absolu est défini comme le rapport de la vitesse de la lumière dans le vide à celle de la lumière dans le milieu en question.

ex : 1.6 pour le verre optique
2.4 pour le diamant

$$\text{Indice Absolu} = \frac{\text{vitesse de la lumière dans le vide}}{\text{Lumière dans le milieu}}$$

n1 et n2 = indices de réfraction des milieux 1 et 2 [air verre] soit degré de réfraction que ces milieux imposent à la lumière qui les frappe.



LE RUBAN DE MÖBIUS : UNE FIGURE PARADOXALE

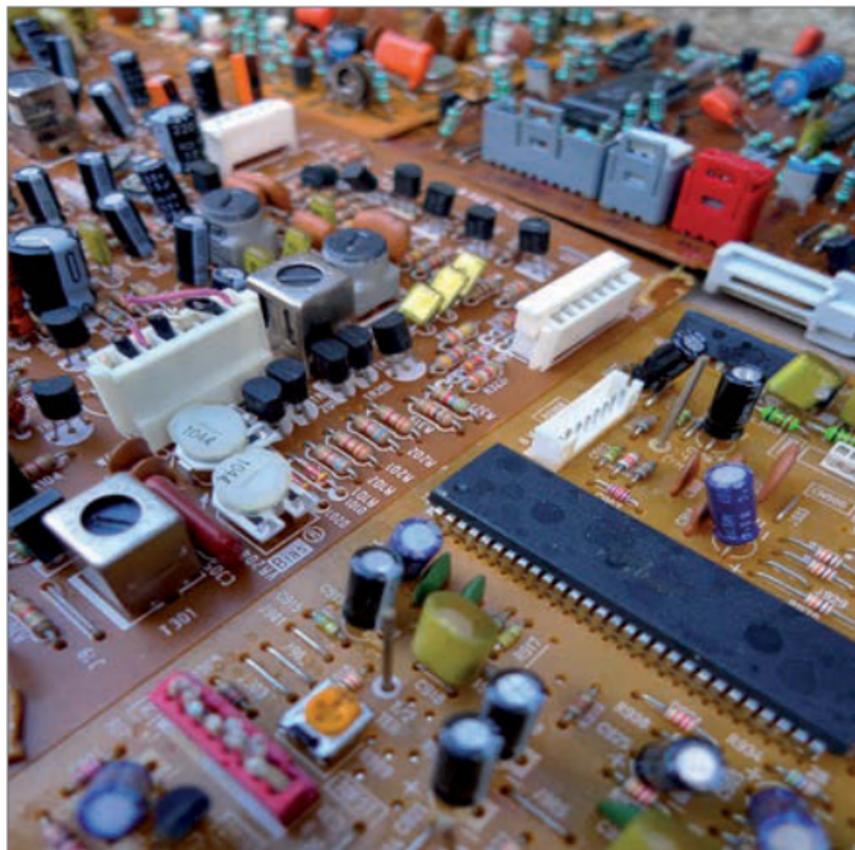
En topologie : Le Ruban de Möbius [aussi appelé Bande de Möbius] est une surface fermée dont le bord se réduit à un cercle. Elle a la particularité d'être réglée et non-orientable.

Figure créée par le mathématicien allemand Möbius en 1839 et formée par une bande de papier qui n'a qu'un seul côté et qu'une seule face. Il s'agit de pratiquer une demi torsion sur une bande de papier et de coller les extrémités de façon à former un.

On peut l'engendrer par un segment dont le milieu 'I' décrit un cercle situé dans un plan, horizontal par exemple, et qui, lorsque 'I' tourne d'un angle α fait un angle $\alpha/2$ avec le plan horizontal. Ainsi, lorsque 'I' a fait un tour, le segment a effectué un demi tour.

Son équation mathématique peut s'écrire ainsi :

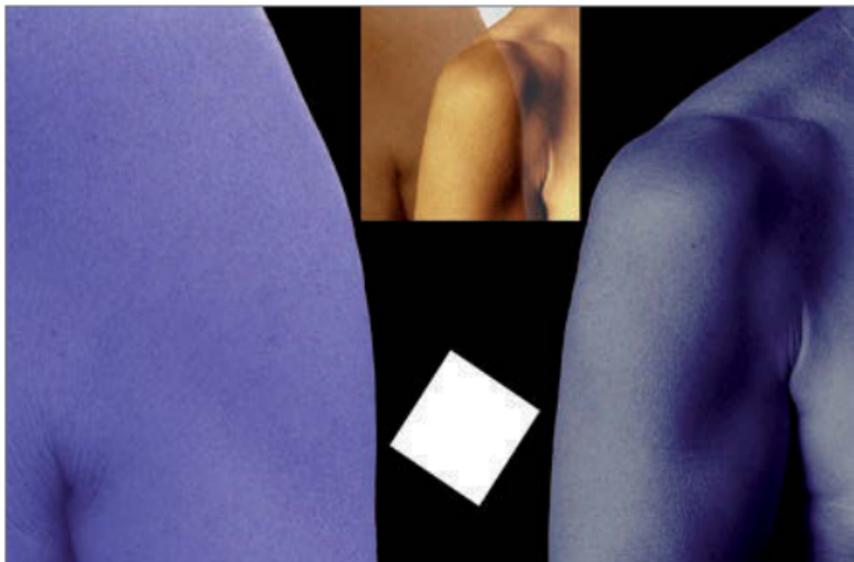
$$y^2[(x^2+y^2)-(z^2+z^2)]^2-4z(y^2+xz)(lyz+x(x^2+y^2-z^2)) = 0$$



THÉORÈME DE THÉVENIN

Un réseau électrique linéaire vu de deux points est équivalent à un générateur de tension parfait dont la force électromotrice est égale à la différence de potentiels à vide entre ces deux points, en série avec une résistance égale à celle que l'on mesure entre les deux points lorsque les générateurs indépendants sont rendus passifs.

[Le photographe, l'ingénieur et le sociologue, entrés en osmose pluridisciplinaire pour une contribution commune à cette image, ont conclu, sur la triple question contemporaine de l'information, de l'énergie et de l'urbanité, à la validité du concept sériel d'électro-cité.]



LOI DE COULOMB

Deux masses magnétiques ponctuelles s'attirent ou se repoussent en raison inverse du carré de leur distance..

[Pour moi qui ai peu compris les sciences rencontrées dans ma scolarité, j'ai trouvé réjouissant d'user d'un des théorèmes de Physique dans un sens "physique" métaphorisé : attraction/répulsion figurent la relation, complexe et passionnante, qui se joue entre un homme et une femme représentés par leurs seules épaules – motif récurrent de mon travail photographique.]



LE DILEMME DU PRISONNIER

Extrait de La théorie des jeux, modèle "à somme non nulle" utilisé en sociologie, économie et biologie.

Deux voleurs sont arrêtés par la police qui les place dans des cellules séparées et leur propose les options suivantes :

- si l'un avoue tandis que son complice nie, il fera 1 an de prison et son complice 5 ans.
- s'ils avouent tous les deux, chacun sera condamné à 4 ans.
- s'ils nient tous les deux, chacun écoperà de 2 ans.

La dernière possibilité conduit au plus petit nombre d'années de prison.

Mais les complices ne peuvent pas communiquer et chacun fait le raisonnement individuel suivant :

- si mon complice avoue, j'ai le choix entre nier -5 ans- et avouer -4 ans- donc j'avoue.
- si mon complice nie, j'ai le choix entre nier -2 ans- et avouer -1 an- donc j'avoue.

Ils avouent donc tous les deux et chacun écoperà de 4 ans d'emprisonnement.

Chacun a choisi la solution la meilleure pour lui, ce qui a conduit à la pire globalement.



THÉORÈME DU PARALLÉLOGRAMME DES FORCES

1687 : Newton publie les célèbres "Philosophiae Naturalis Principia Mathematica" dans lesquelles il définit le concept de force lié au mouvement, ce qui lui permet d'énoncer entre autre ce théorème qui se résume à la relation vectorielle suivante :

$$\text{vecteur "résultante"} = \text{vecteur } F1 + \text{vecteur } F2$$

2008 : Inde du nord en Himachal Pradesh.

[Peut-être une présence de Newton dans cette contrée qui croit à la transmigration des âmes...
mais qui attribue aux femmes le $f1 + f2$]