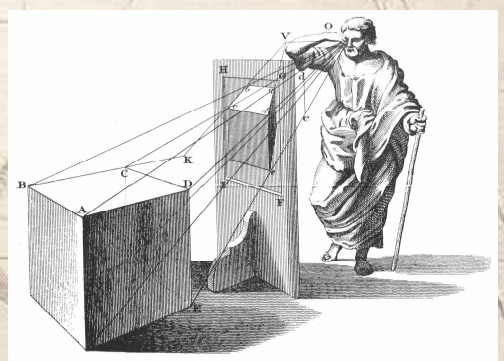
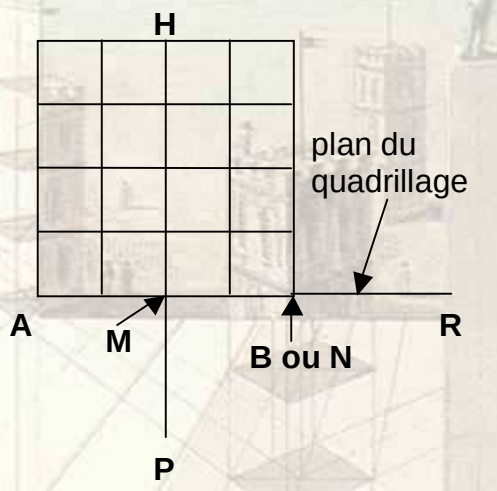
L’anamorphose
par la perspective centrale



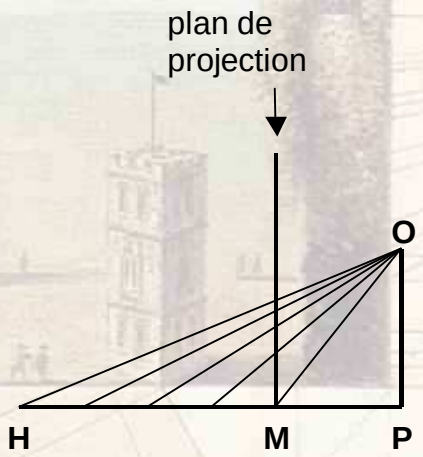
La perception des alignements

Mise en perspective d'un pavage carré telle que l'a décrite Alberti :

Vue de dessus

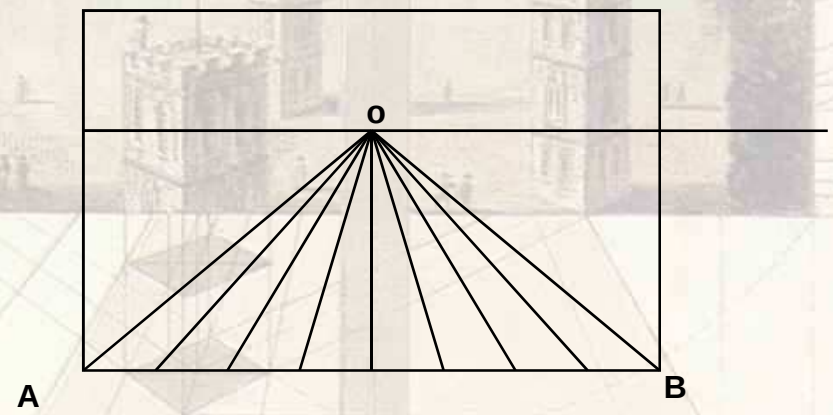


Vue de côté



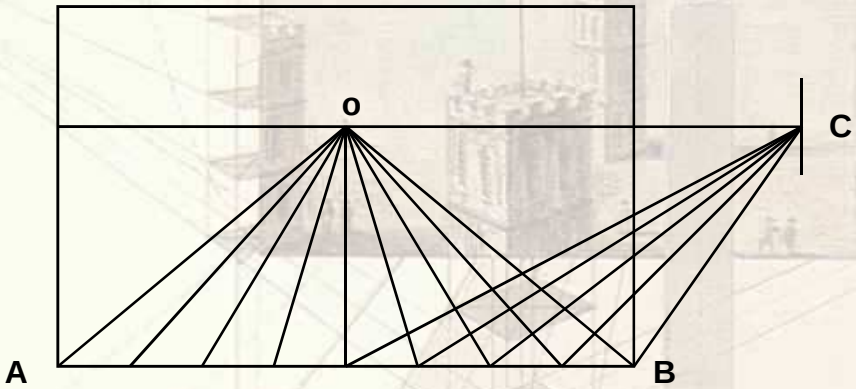
Mise en perspective d'un pavage carré telle que l'a décrite Alberti :

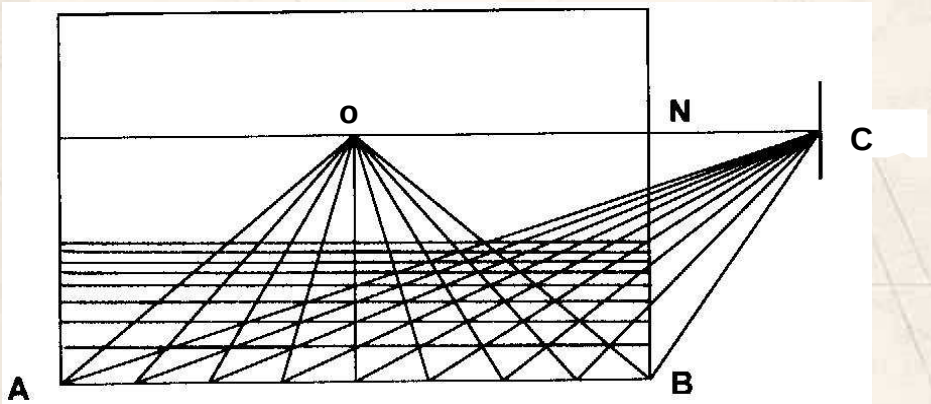
Sur le tableau vu de face, le choix du point de fuite permet la construction des fuyantes. Ce sont les lignes perpendiculaires au plan du tableau.

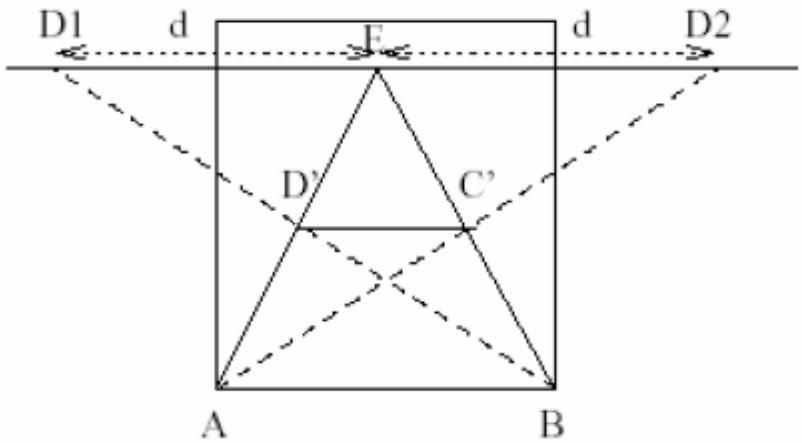


Mise en perspective d'un pavage carré telle que l'a décrite Alberti :

Il faut ensuite déterminer la hauteur à laquelle chaque ligne transversale sera tracée pour créer l'illusion de profondeur.
La technique proposée par Alberti est la suivante :
on considère que l'observateur regarde le tableau de profil et plus précisément qu'il regarde la ligne de base divisée en parties égales.







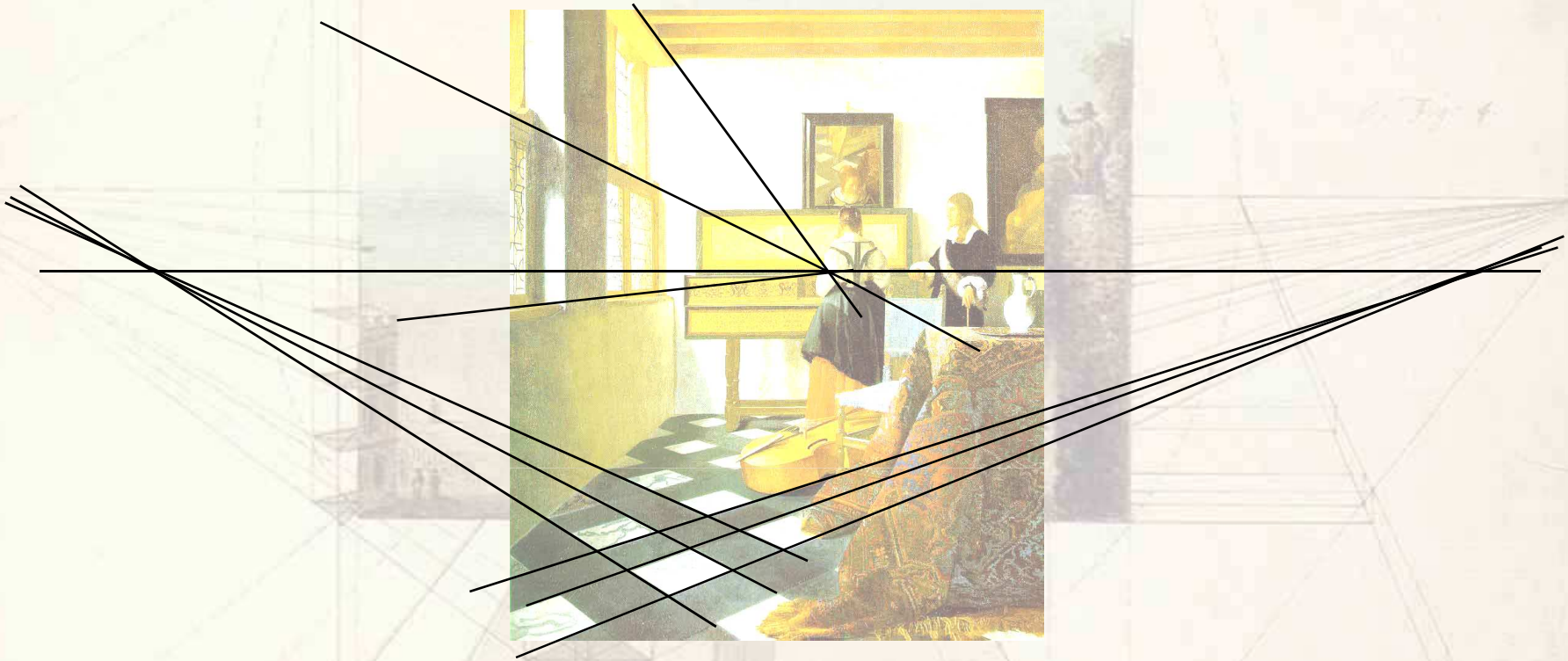
D1 et D2 : points de distance

Cette construction conduit rapidement à d'autres procédés qui sont décrits par le peintre **Piero della Francesca** (env. 1420 - 1492), suivi par les recherches de Dürer (1471-1528) et de Léonard de Vinci (1452-1519).

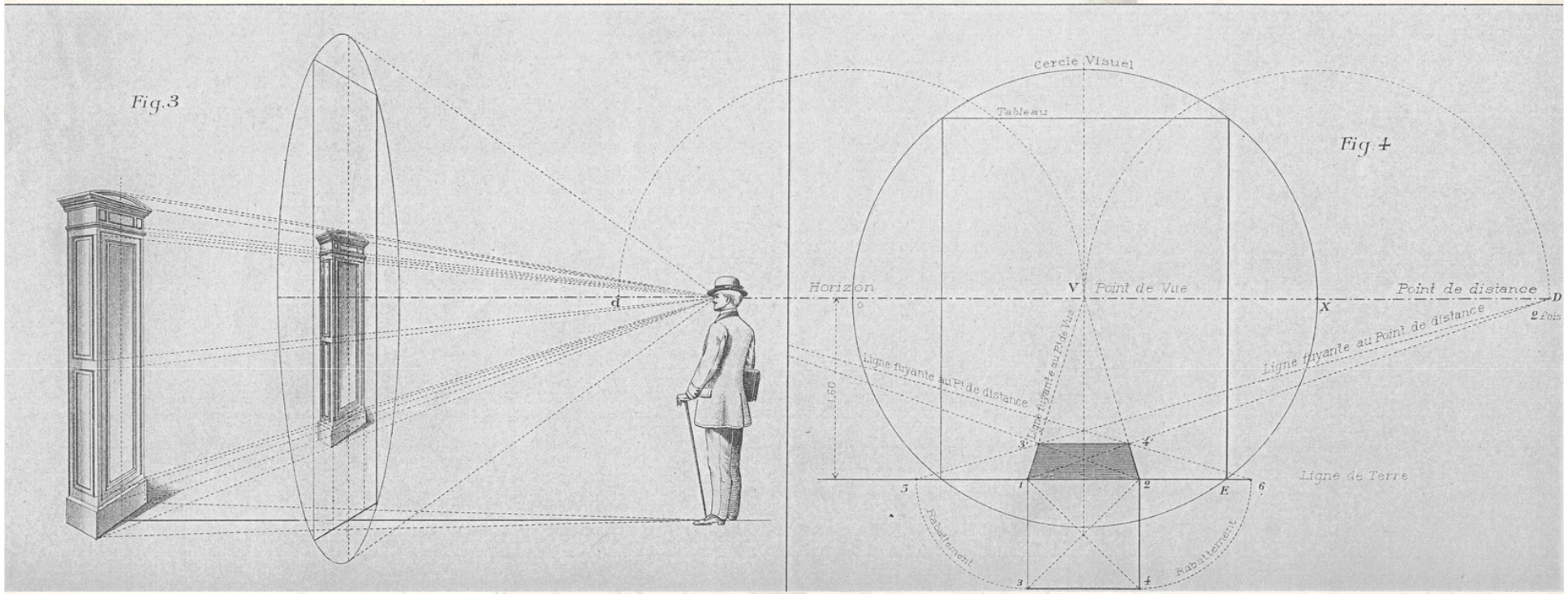
Fichier Cabri 3D

Fichier Geogebra
De Matthieu

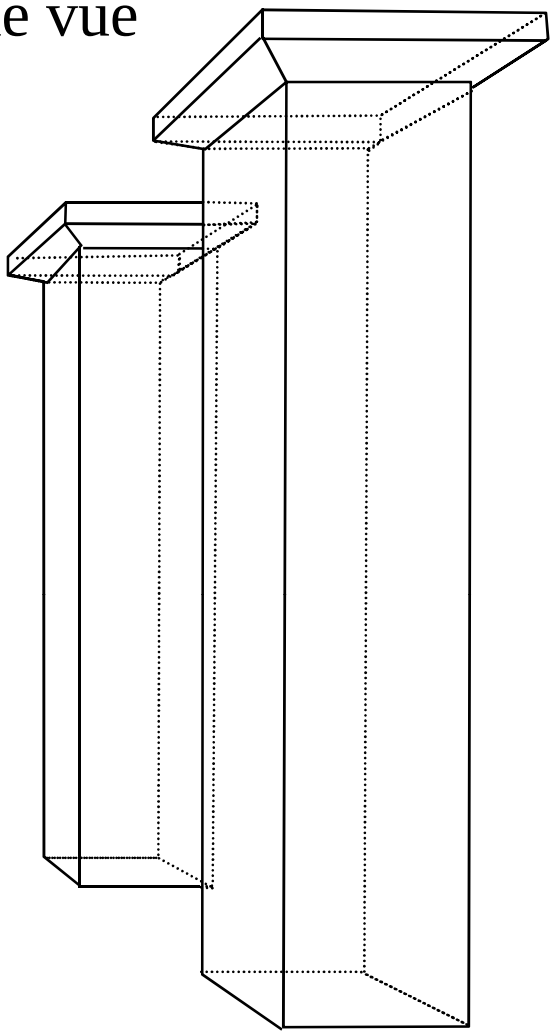
La leçon de musique. Collection de sa Majesté la Reine Elisabeth II.
Buckingham Palace. Londres. 73,6 x 64,1 cm. v.1664

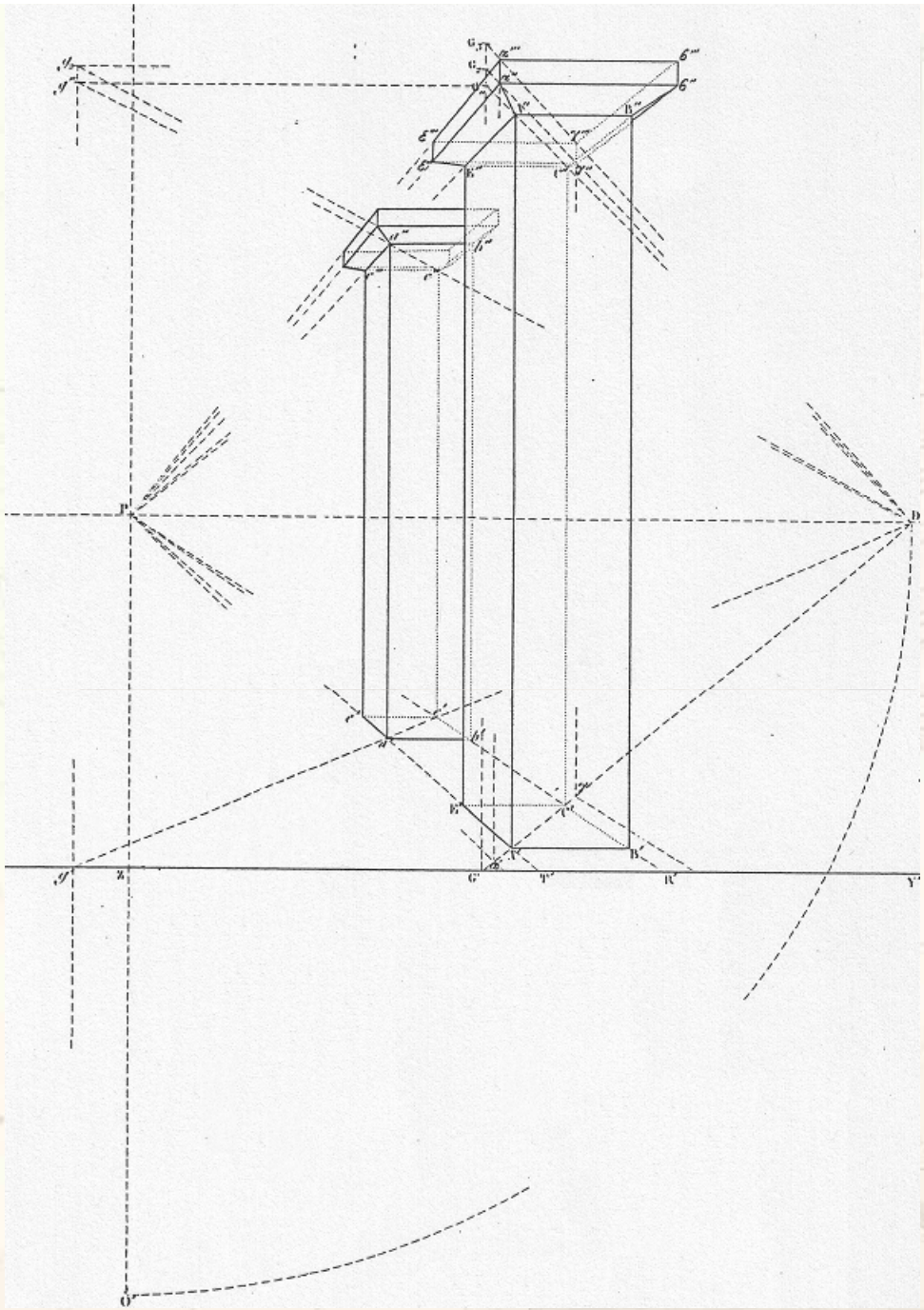


Le vocabulaire



Recherche du point de vue
de cette projection
d’un pilastre
à base carrée.



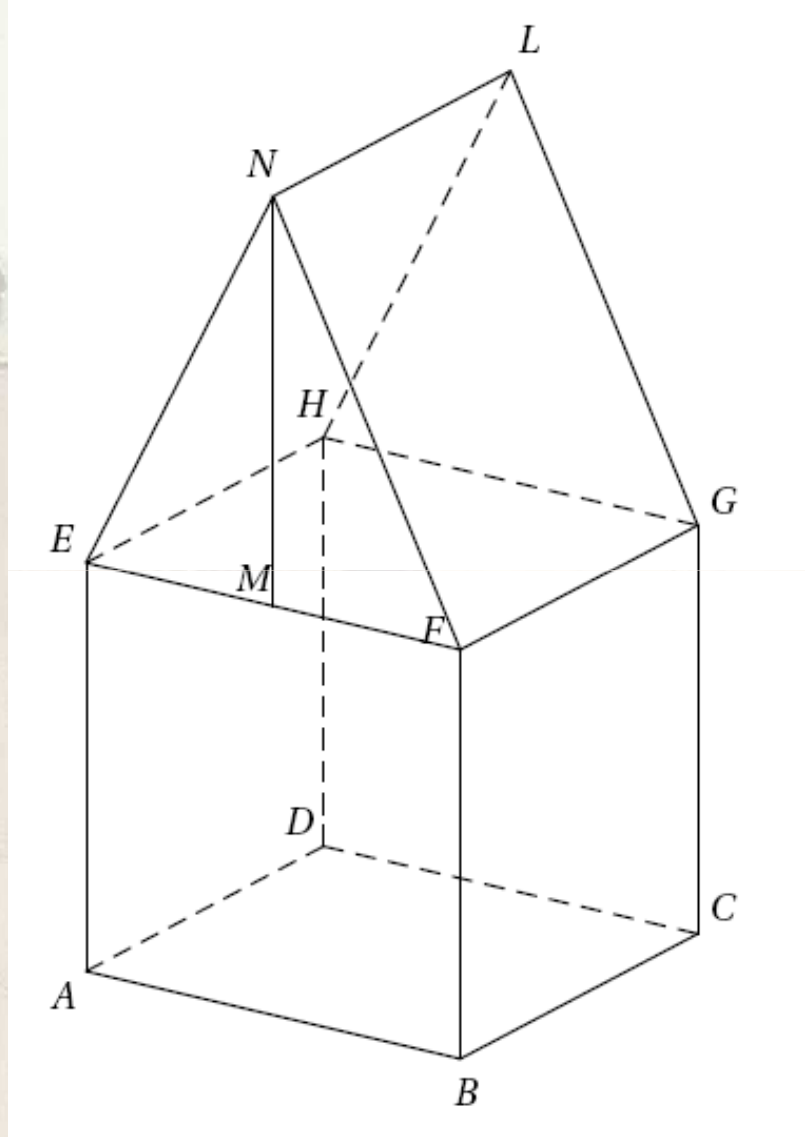


Extrait d'un exercice de la spécialité du baccalauréat L, 2007

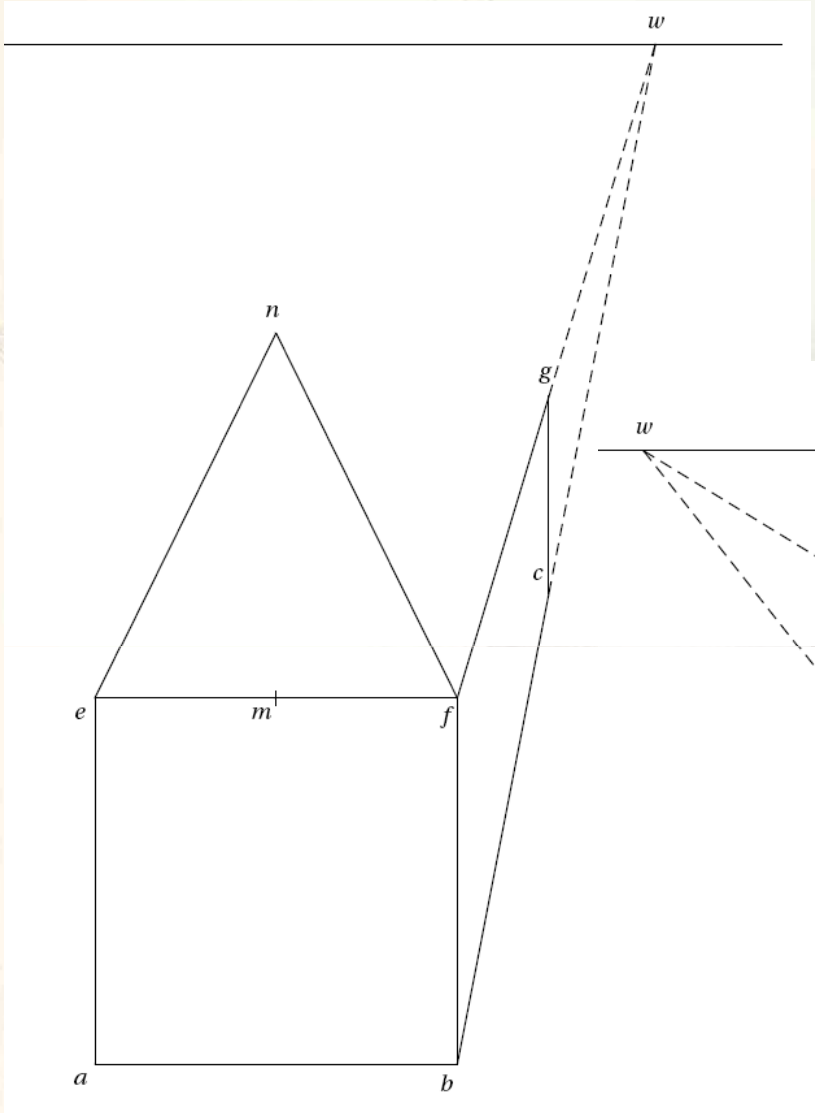
Le dessin ci-contre représente une maison en perspective parallèle.

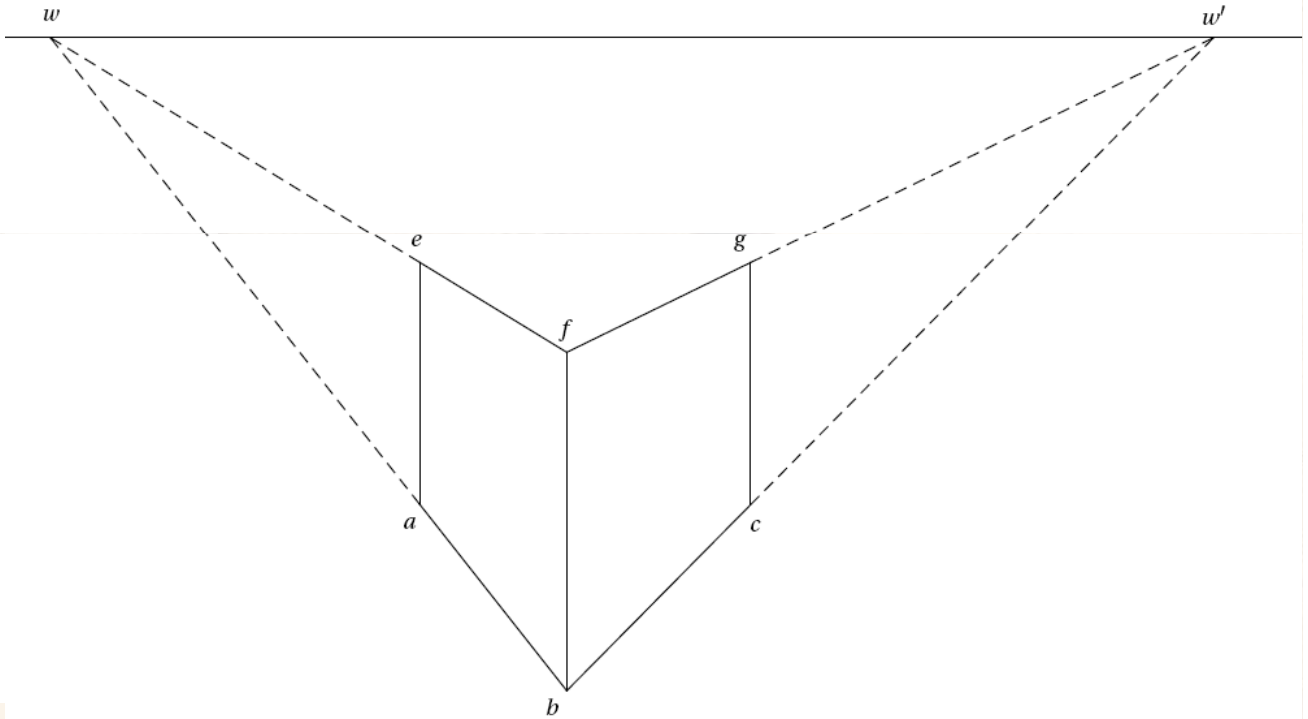
ABCDEFGH est un pavé droit dont les faces *ABCD* et *EFGH* sont horizontales et constituent respectivement le sol et le plafond de la maison. L'arête [*AE*] est donc verticale. Les deux faces *ABCD* et *EFGH* sont des carrés.

EFGHNL est un prisme droit ; la base *EFN* de ce prisme droit est un triangle isocèle en *N* dont la hauteur [*NM*] est telle que *NM* = *AE*.

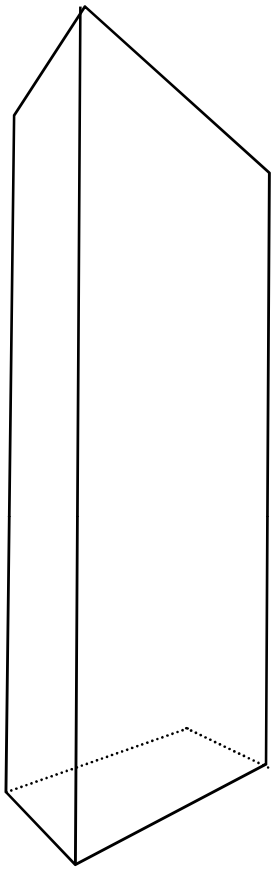


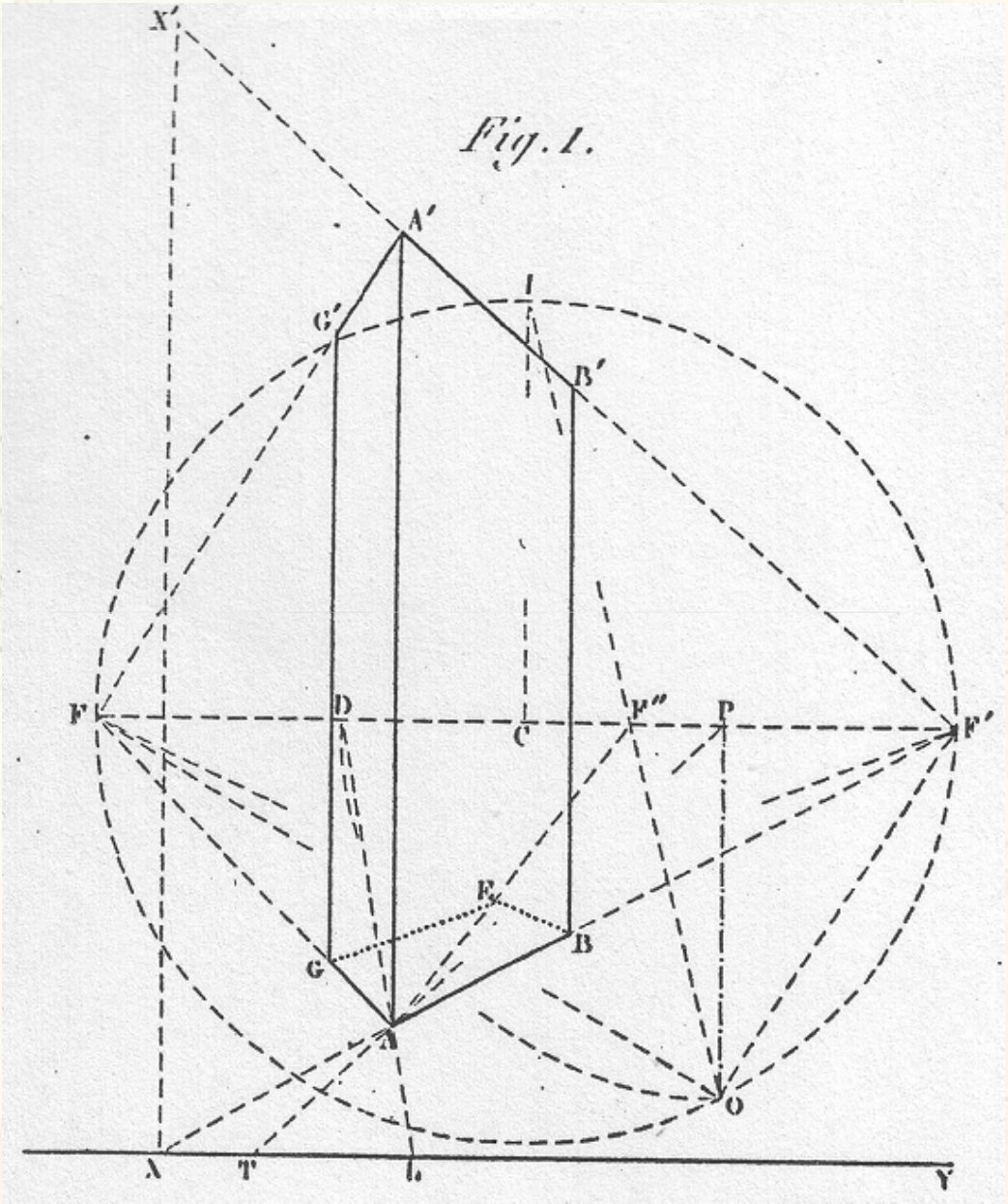
A vous de faire …





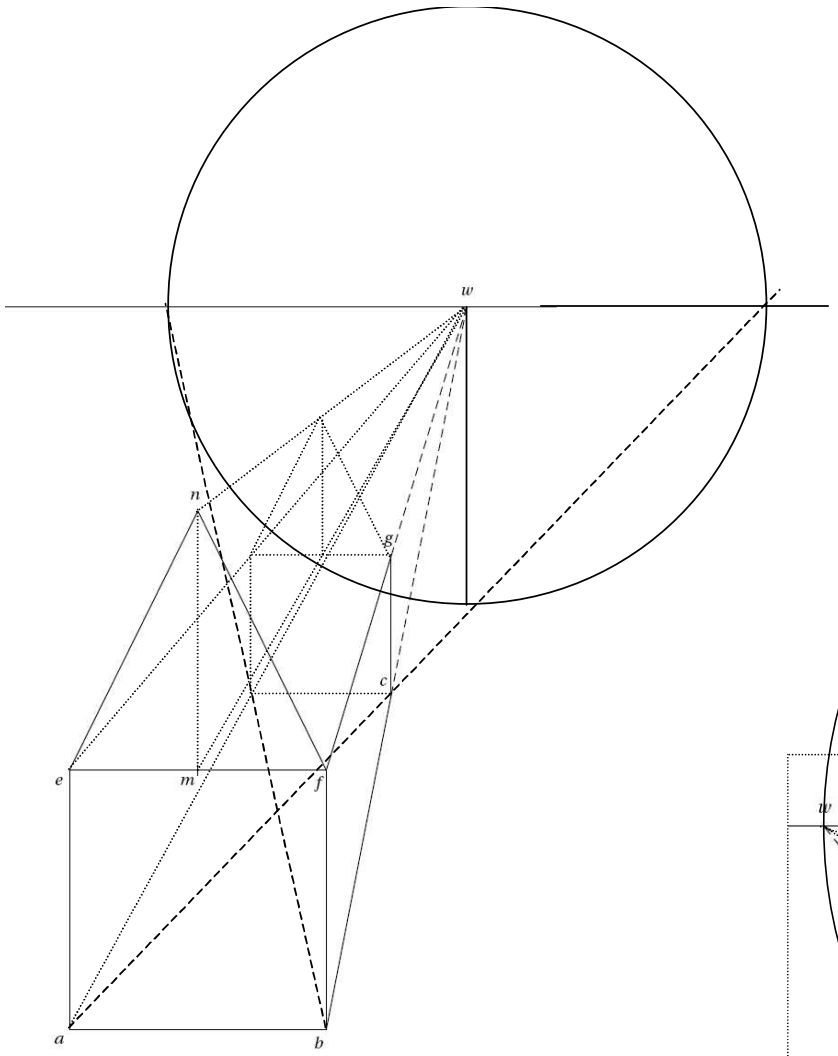
Recherche du point de vue du même pilastre à base carrée où il n’existe pas de plan frontal.

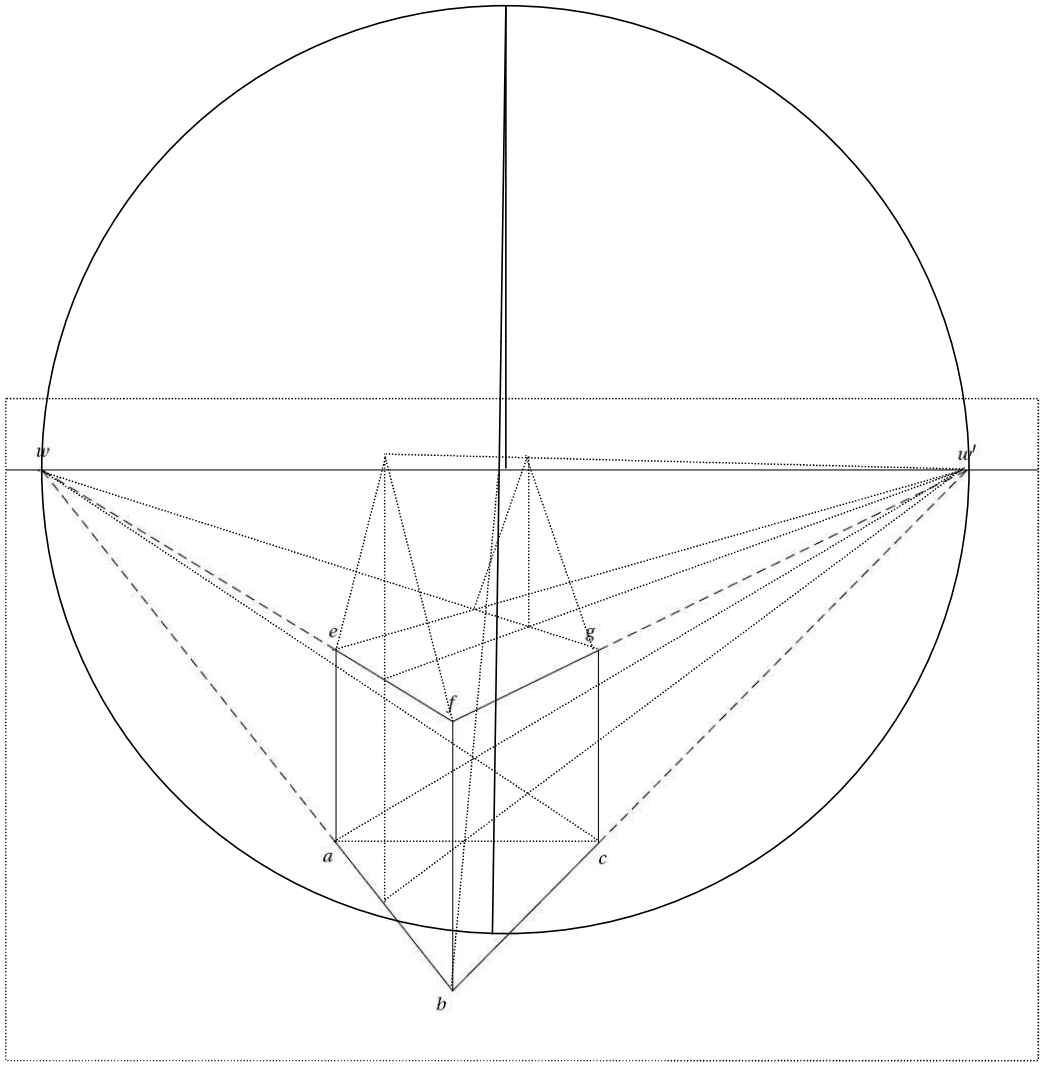




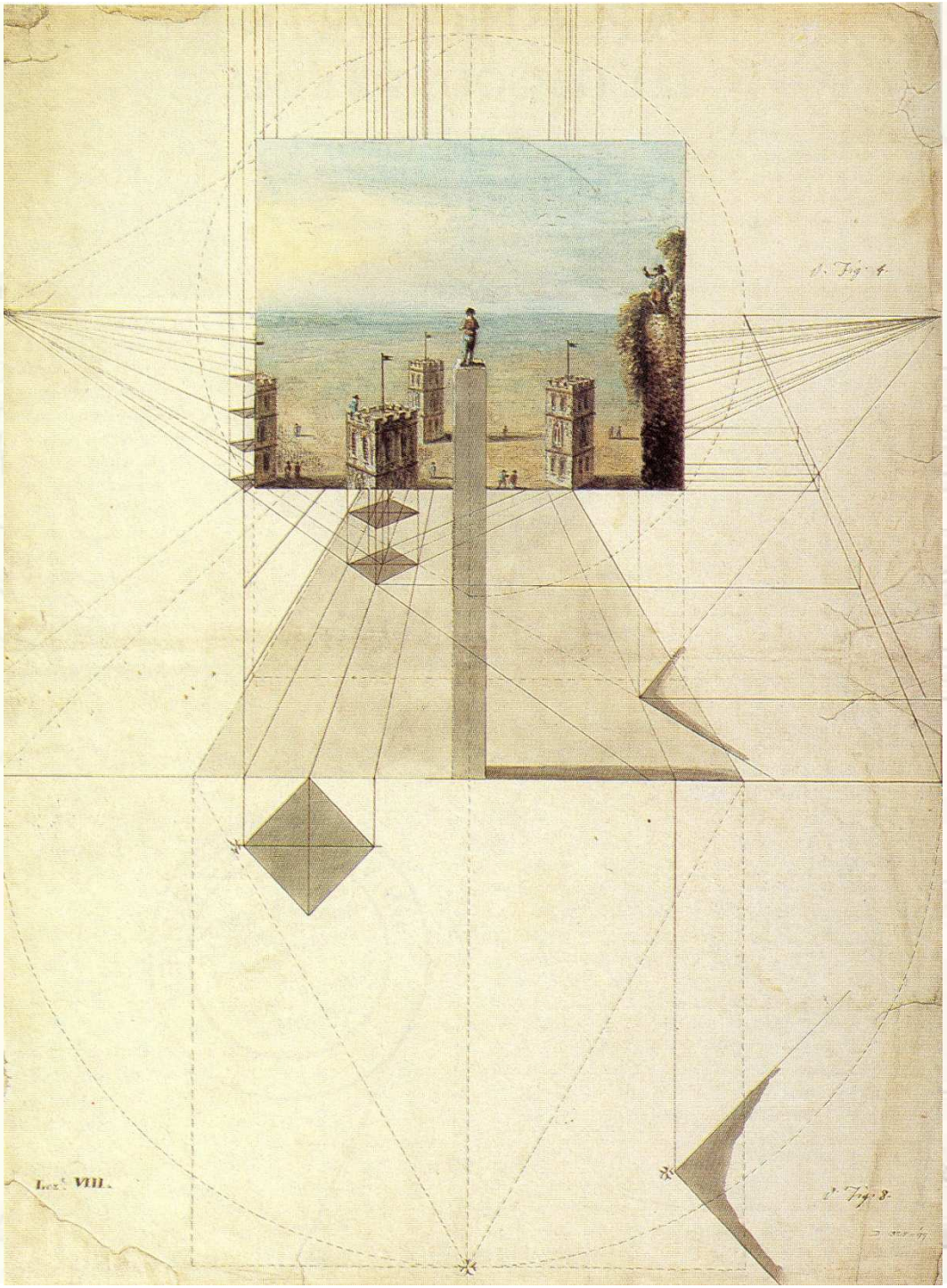
Fichier Géogébra de Matthieu

Retour sur l’exercice du bac L





[Point de vue](#)
[Par Matthieu sous Géogébra](#)



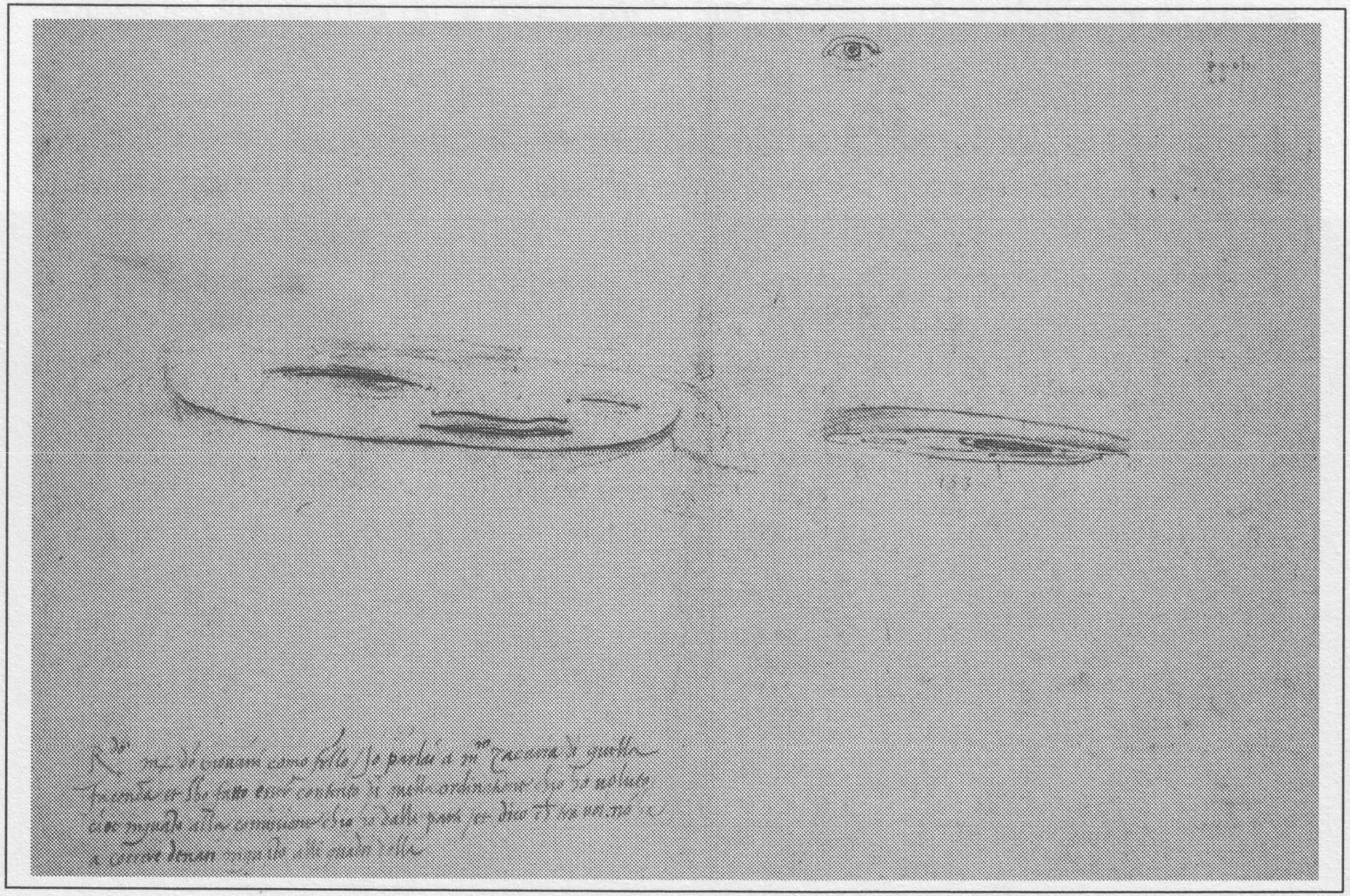
Principes de perspective,
dessin anonyme italien, v. 1780.
Londres, Victoria & Albert Museum.

Anamorphoses obliques (ou directes).

La plus connue : *Les Ambassadeurs* de Hans Holbein, 1533

Fichier Géogébra
de Matthieu

La plus ancienne : Léonard de Vinci

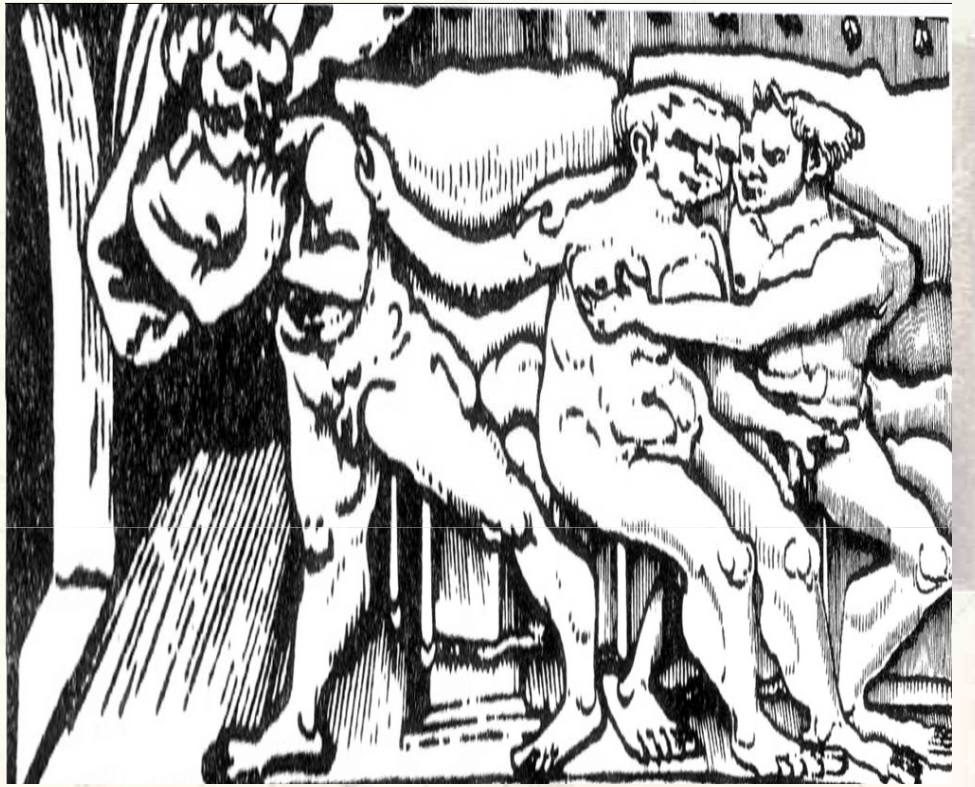


80. LÉONARD DE VINCI
Œil en anamorphose, vers 1488-1518, Codex Atlanticus fol. 35 v.
Milan Biblioteca Ambrosiana.

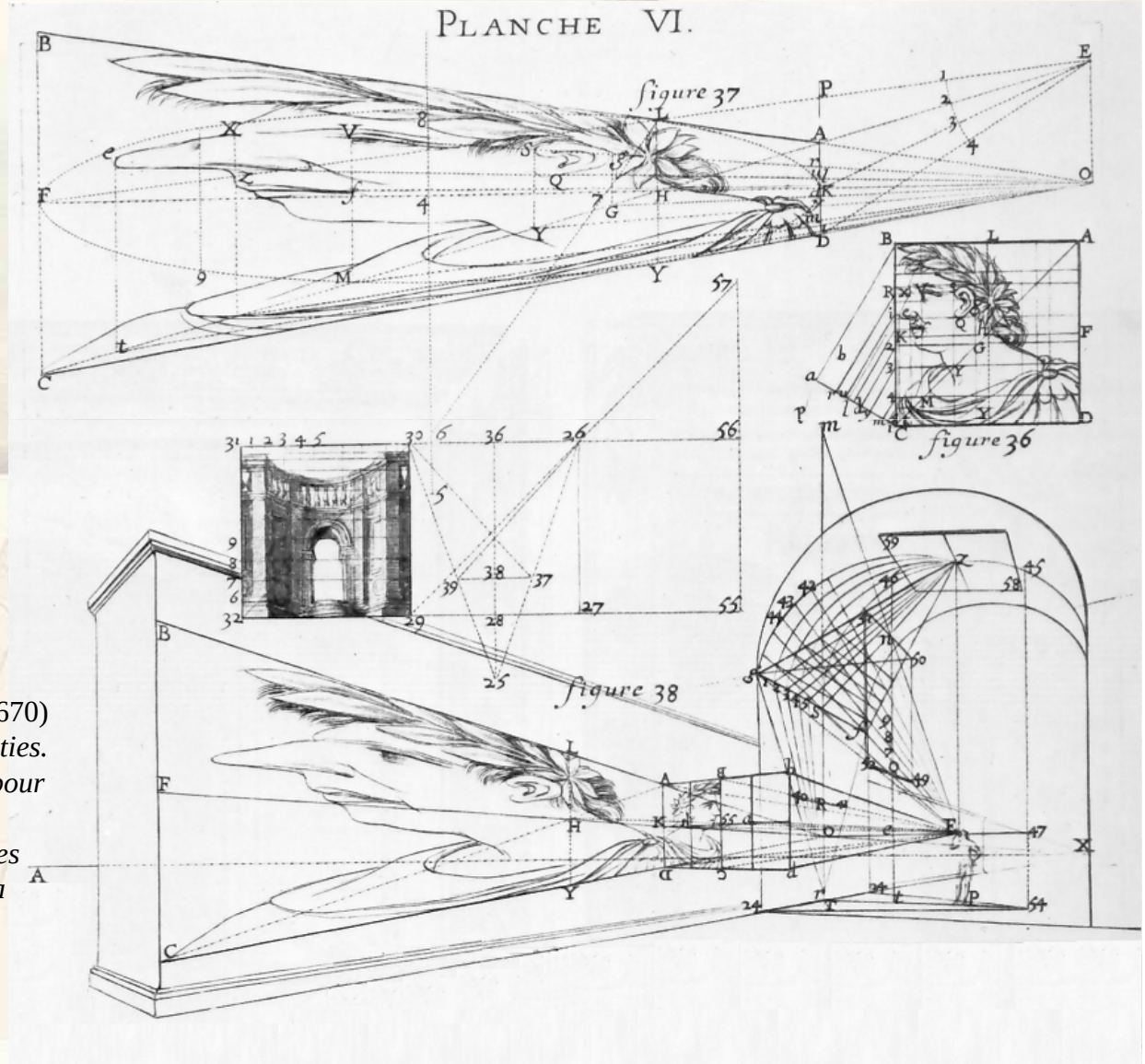
Une application
image cachée

Erhard Schön, élève de Dürer, *Vexierbild : "Aus, du alter Tor"*, 1635.

Image « rectifiée »



Application à l’architecture

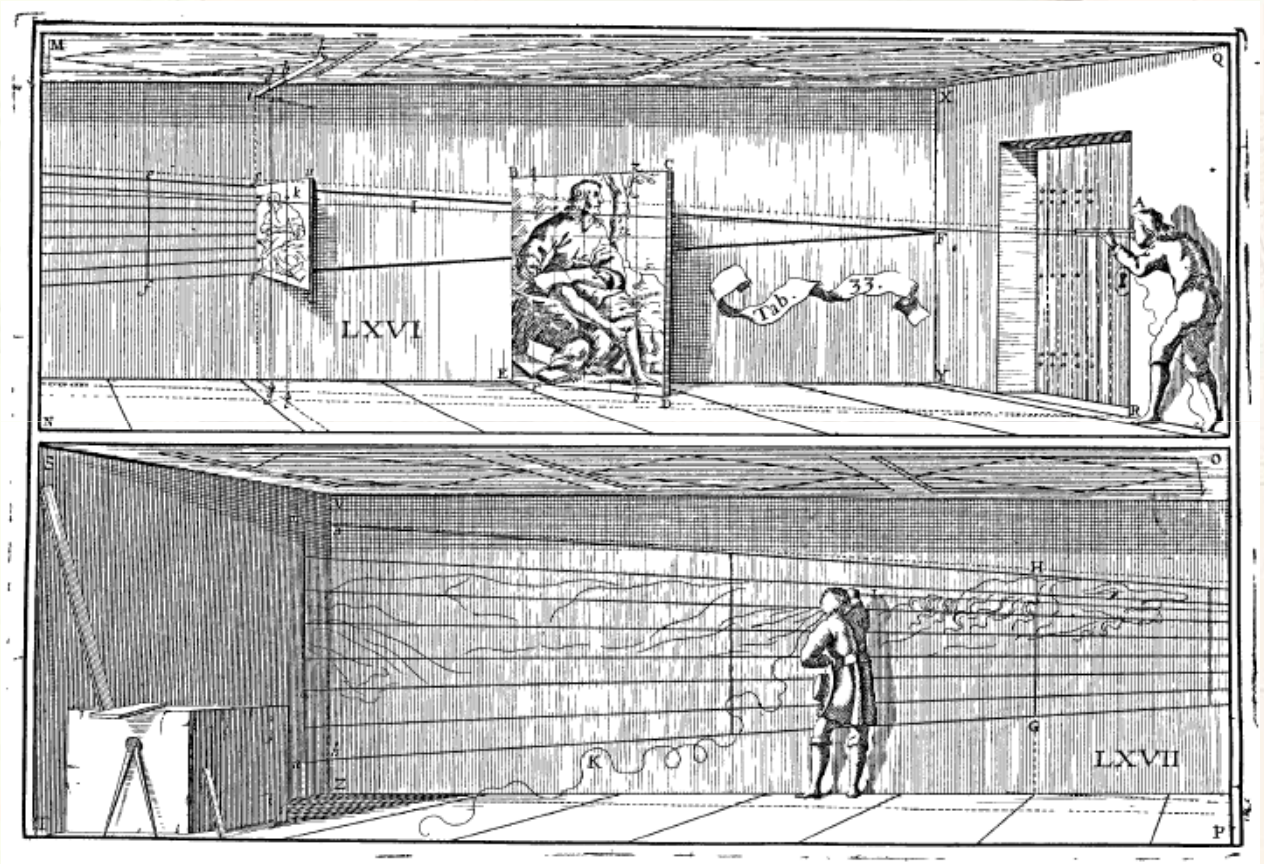


Diverses propositions d'anamorphoses.
Etude des modifications apportées par la distance et les surfaces courbes, par Grégoire Huret (1606-1670) dans *Optique de portraicture et pinture en deux parties. La première est la perspective pratique accomplie pour représenter les somptueuses architectures des plus superbes bâtiments en perspective par deux manières (théorie et pratique). La deuxième partie contient la perspective spéculative (…)*, 1670.

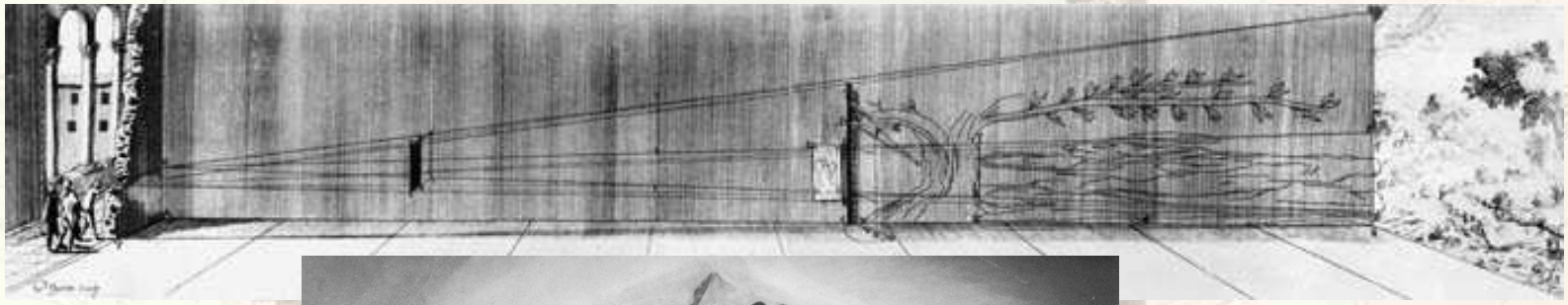
L’anamorphose construite mécaniquement

Le dessinateur utilise le *portillon de Dürer* (ou fenêtre de Dürer).

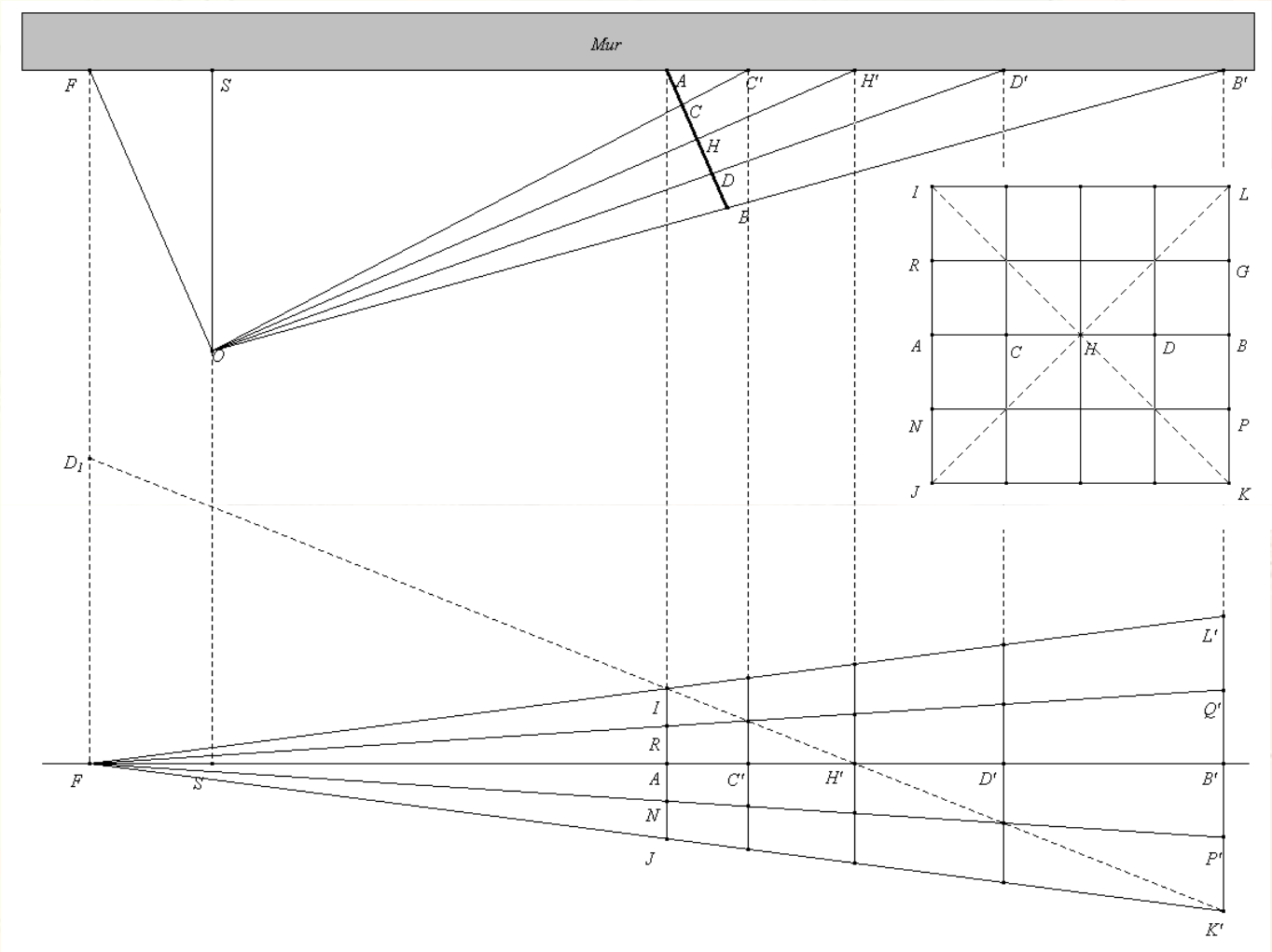
Jean-François Nicéron, dispositif de la construction de l'anamorphose de la Trinité des Monts à Rome (1642).



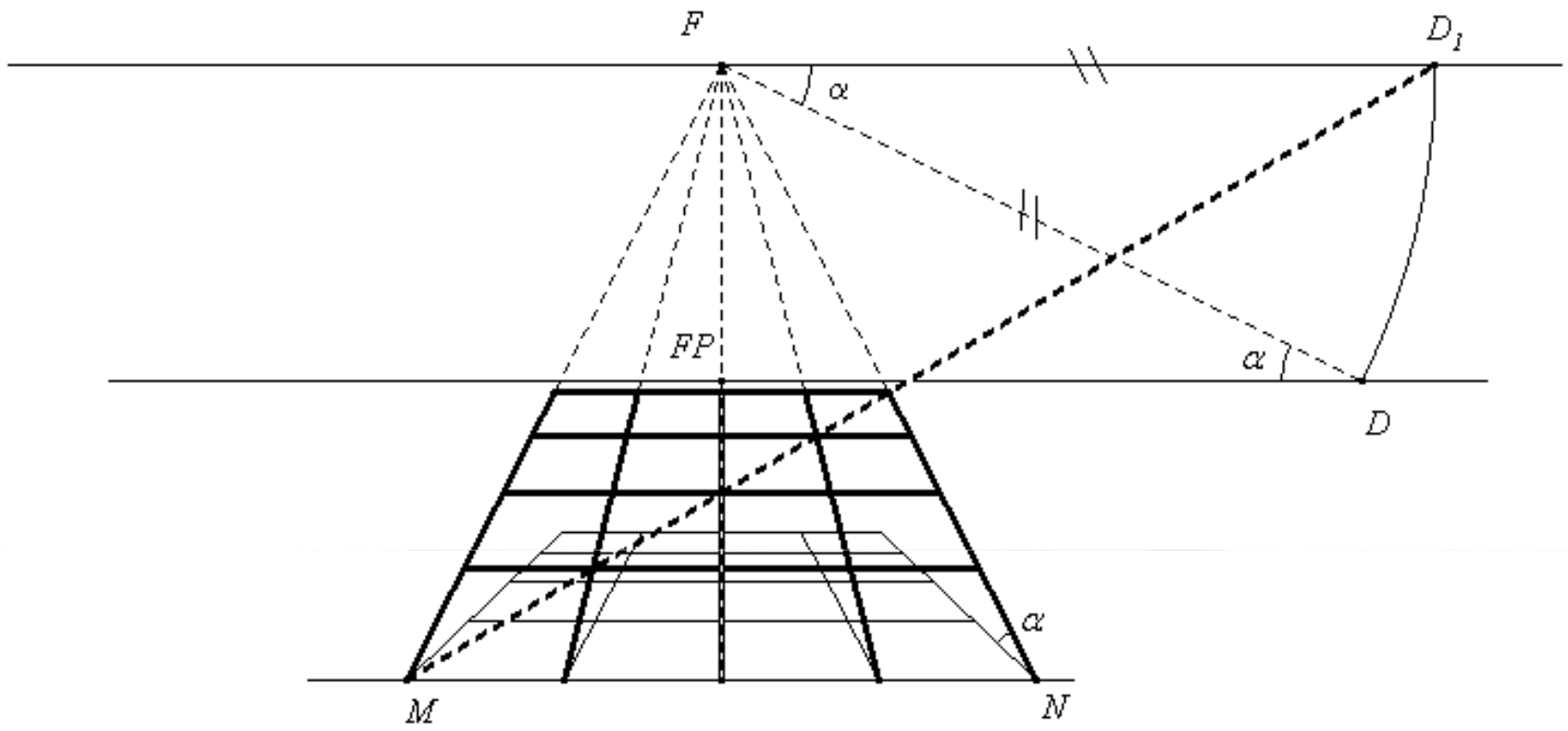
Son confrère (frère minimes) Emmanuel Maignan a également peint une fresque anamorphotique dans le couvent de Sainte Trinité des Monts.



L’anamorphose construite géométriquement



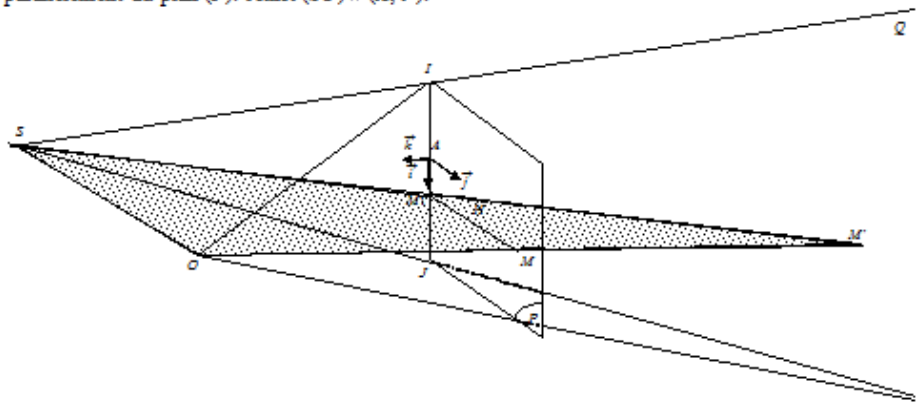
Didier Bessot



Fichier Cabri

L'anamorphose étudiée analytiquement

Un plan (P) est muni d'un repère orthonormal direct $(A;\vec{i},\vec{j})$. Le plan (Q) est sécant à (P) sur la droite $(A;\vec{i})$. On construit sur (Q) le repère orthonormal direct $(A;\vec{i},\vec{k})$. L'espace est ainsi muni d'un repère $(A;\vec{i},\vec{j},\vec{k})$.
O est un point de l'espace ne se trouvant ni sur (P), ni sur (Q) et S sa projection sur le plan (Q) parallèlement au plan (P). Ainsi (SO) // $(A;\vec{i})$.



Soit M une point du plan (P) et M_1 sa projection orthogonale sur la droite $(A;\vec{i})$. M', lorsque ce point existe, est le point de (Q) situé sur (OM).
On cherche à déterminer les coordonnées de M', lorsque ce point existe, en fonction des coordonnées de M.

1) ABC est un triangle quelconque, $B'\in(AB)$ et $C'\in(AC)$ tels que $(B'C')//(BC)$.
Déterminer $\dfrac{B'B}{B'A}$ en fonction de $B'C'$ et BC.

2) On pose $M(x,y,z)$ et $M'(X,Y,Z)$ dans le repère $(A;\vec{i},\vec{j},\vec{k})$.
a) Quels sont les points M de l'espace qui ne permettent pas de construire un point M' ?
Que peut-on dire sur z et Y ?
b) Déterminer les coordonnées de M_1 en fonction de celles de M.

En utilisant la colinéarité des vecteurs $\overrightarrow{SM_1}$ et $\overrightarrow{SM'}$ et le a), exprimer X, Y et Z en fonction de x, y et z.
c) Présenter alors la perspective anamorphose comme la présentation d'une application p du plan dans le plan sous sa forme analytique, c'est-à-dire par les coordonnées du point image en fonction des coordonnées du point initial.
Quels sont les points M qui n'ont pas d'image par cette application ?
Retrouver l'un des résultats du 2) a).
d) Déterminer l'application réciproque de p en exprimant les coordonnées x, y et z de M en fonction de celles de M' : X, Y et Z.

3) On considère désormais pour la suite de ce devoir $AS = 10$ et $OS = 6$.
a) Présenter dans ce cas l'application p et sa réciproque comme dans les 2) b) et 2) c).
b) Donner la forme d'une équation de droite dans le plan.
Déterminer l'image par p d'une droite. Est-ce une droite ?
c) Construire dans un repère orthonormé les initiales de votre prénom et de votre nom en choisissant des points à coordonnées entières reliés par des segments. En utilisant un logiciel de géométrie dynamique, construire son image perspective par p.

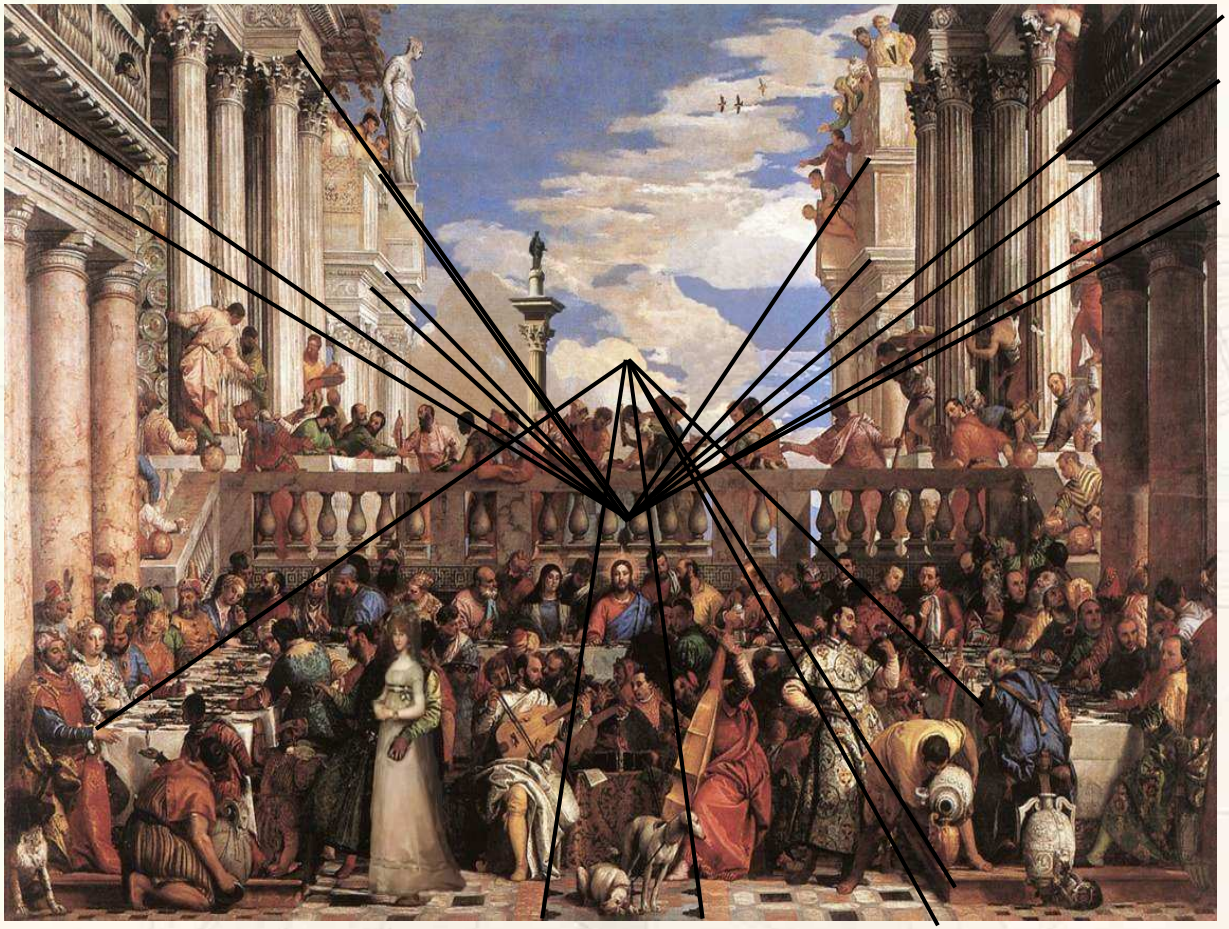
Fichier pdf

Fichier géogébra

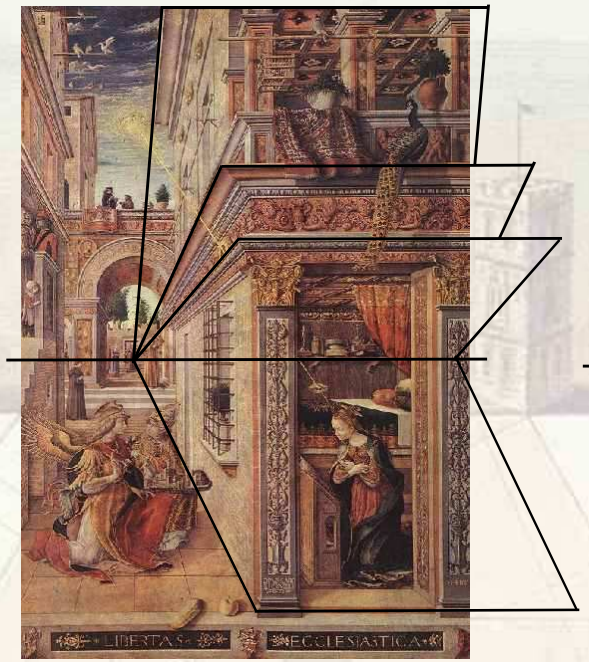
Œuvre de Julian Beever,
artiste britannique

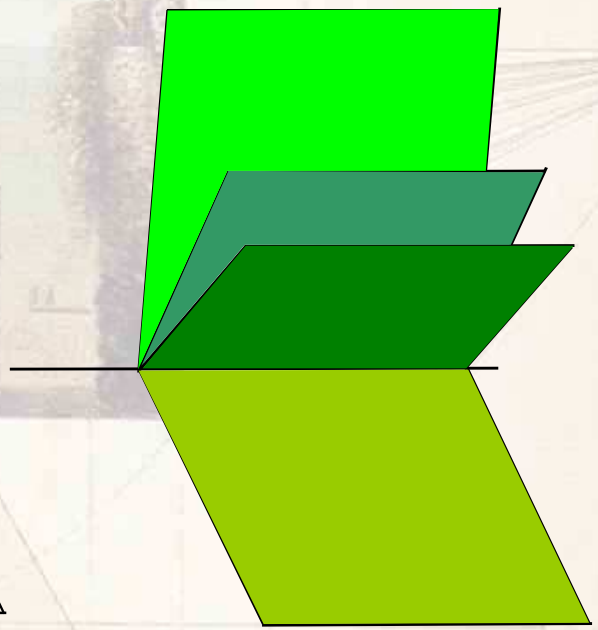
Le champ visuel

Les Noces de Cana de Véronèse, 1562



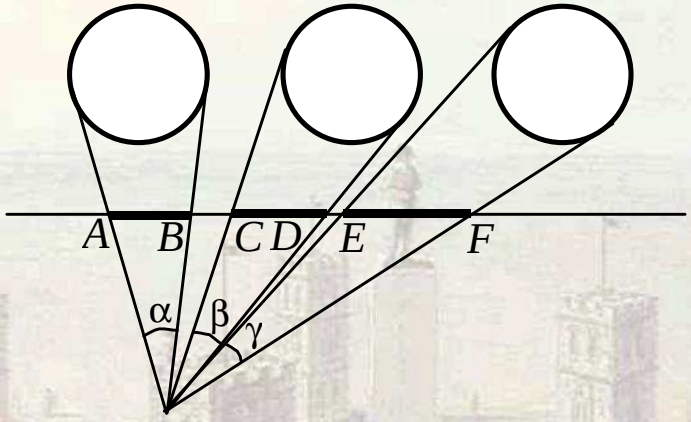
Propriété de la perspective centrale :
Deux plans parallèles non frontaux ont la même ligne de fuite





Carlo Crivelli (1430/35-1495)

contradiction entre la construction perspective et l'impression visuelle



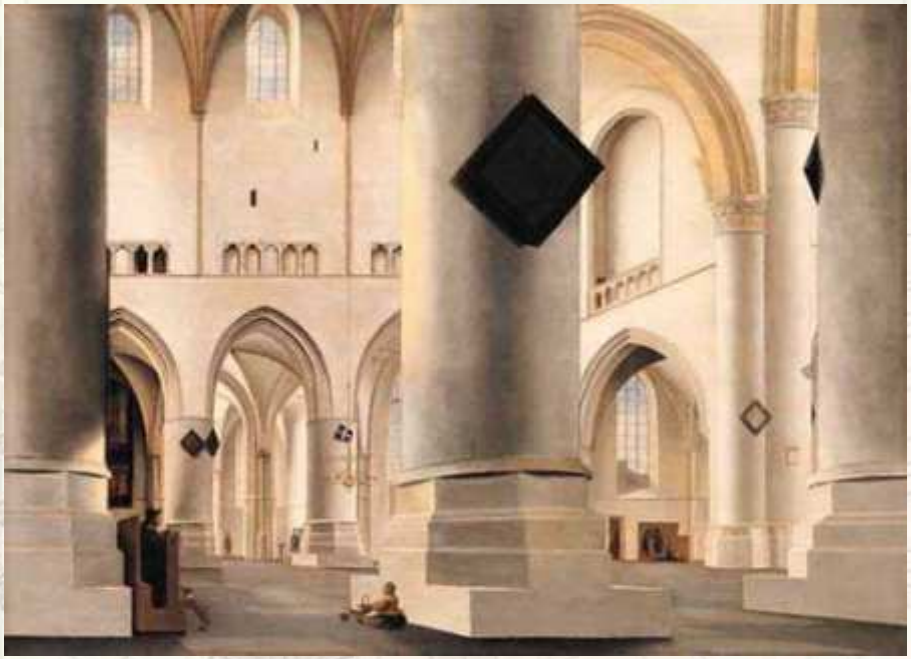
$$AB < CD < EF$$

et

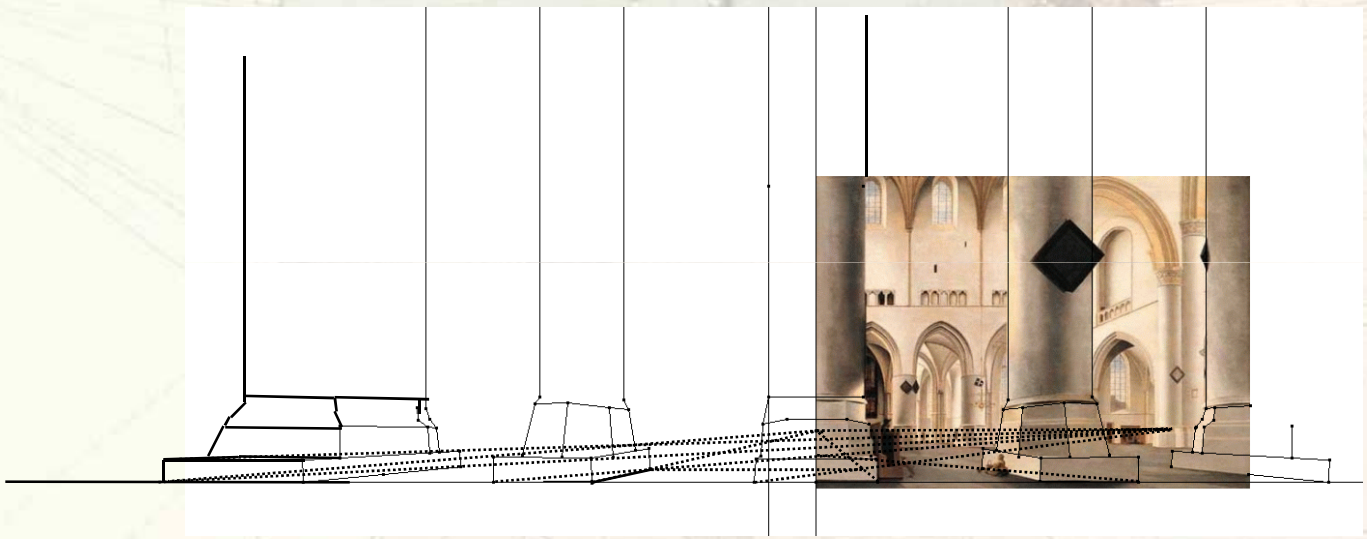
$$\alpha > \beta > \gamma$$

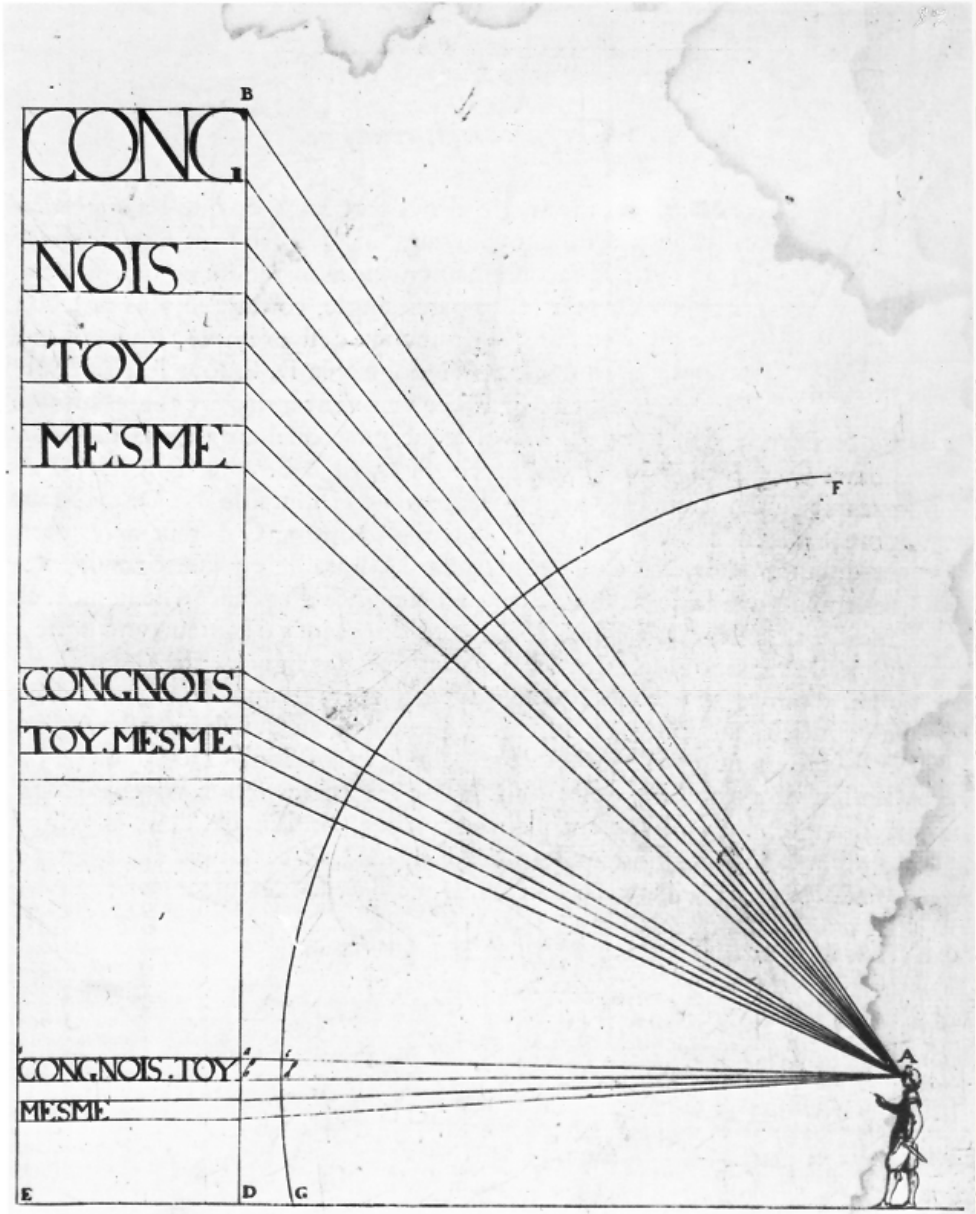
Ce qui est contraire à la proposition 5 de *L'Optique* d'Euclide :

Des grandeurs égales inégalement distantes paraissent inégales, et celle qui est située plus près de l'œil apparaît toujours plus grande.

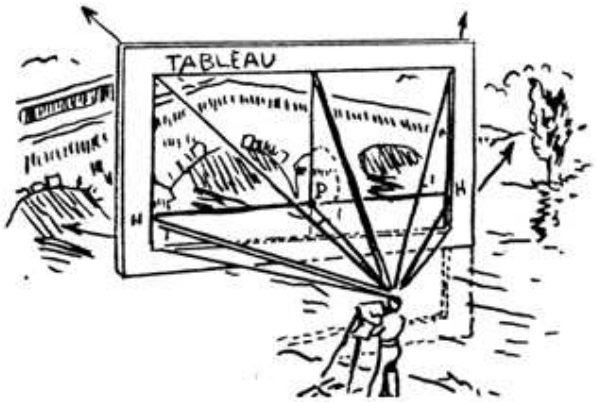


Pieter Saenredam, XVIIe siècle




B
CONG
NOIS
TOY
MESME
F
CONGNOIS
TOY.MESME
CONGNOIS.TOY
MESME
A
E
D
G

Points de distance et champ visuel



(HH') est la ligne d'horizon pour le spectateur sur le tableau. Dans le plan horizontal formé par l'œil du spectateur et cette ligne d'horizon, l'angle optique est d'environ 37°, c'est l'angle maximal qu'un individu peut isoler sans difficulté.

1) a) En considérant que le spectateur porte son regard perpendiculairement au tableau, au centre de celui-ci, déterminer à quelle distance il doit se placer vous visualiser l'ensemble du sujet décrit par le tableau (ou la vue derrière le cadre du tableau).

b) Sachant que dans le plan vertical, l'angle optique pour un être humain est d'environ 28°, établir, de même, la distance à laquelle le spectateur doit se placer devant le tableau.

2) On suppose dans la suite que l'on se place à environ $1{,}5l$ où l est la largeur du tableau.
On note P le point défini par l'observateur, S le point de fuite principal et D_1 et D_2 les deux points de distance.
Montrer que si on respecte la règle des points de distance énoncée par Alberti, le triangle D_1PD_2 est rectangle en P et isocèle et les points D_1 et D_2 ne sont pas utilisable sur la tableau car en dehors de celui-ci.

3) Comment remédier à cette situation de façon à ce que le peintre d'un tableau puisse néanmoins utiliser des points de distance ?
Il s'agit de construire l'image perspective de la figure formée par une suite de rectangles dont le premier côté $[M_0N_0]$ prend la largeur du tableau et les rectangles sont placés les uns derrière les autres.

a) Construire la vue sur le tableau de 2 de ces rectangles $M_0N_0N_1M_1$ et $M_1N_1N_2M_2$ en utilisant les points de distance, sachant que l'utilisateur est placé de façon à ce que son angle optique sur le tableau soit de 37°.

b) On construit le point L_0 sur $[MN]$ tel que $L_0N_0 = \frac{1}{3}M_0N_0$.

Construire l'image perspective de $L_0N_0N_1L_1$, rectangle formé sur $[M_0N_0]$ et $[M_1N_1]$.
Tracer (L_0N_1). Cette droite coupe (D_1D_2). Que remarquez vous ? Le démontrer.
En déduire comment le peintre peut construire l'image perspective de $M_0N_0N_1M_1$ sans utiliser les points de distance. Reprendre totalement la construction demandée dans le 3) a) sans utiliser les points de distance.

4) Donner l'algorithme de construction, sans utiliser les points de distance :
- d'un rectangle
- de n rectangles comme sur la figure décrite ci-dessus.

Fichier pdf