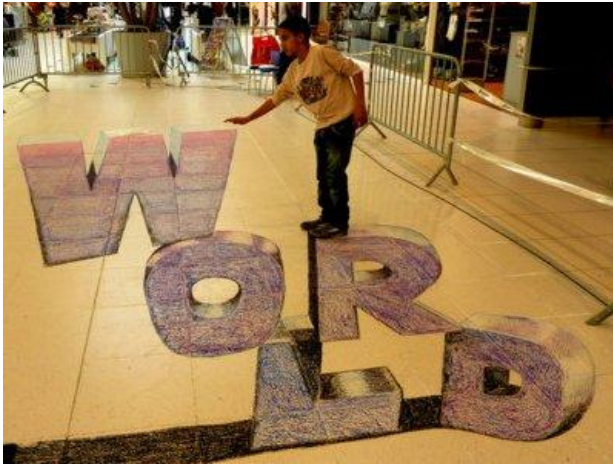


PROJET ANAMORPHOSE AU SOL 3èmes



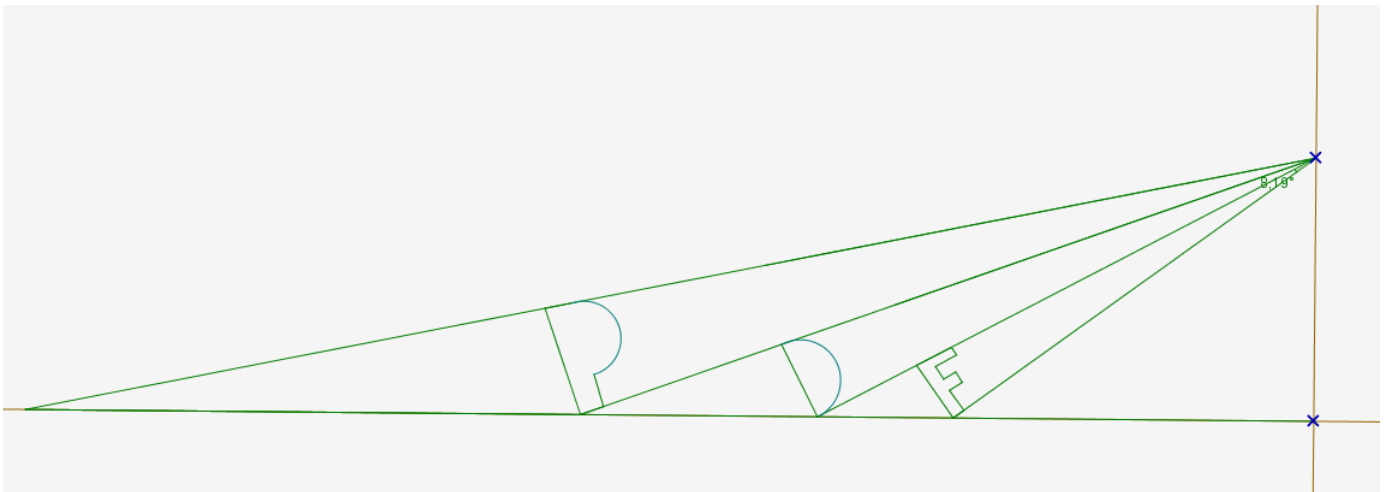
... une illusion d'optique qui va nous amener à réfléchir ...

La bande noire en bas de l'image est importante... on peut aussi rajouter des ombres fictives...

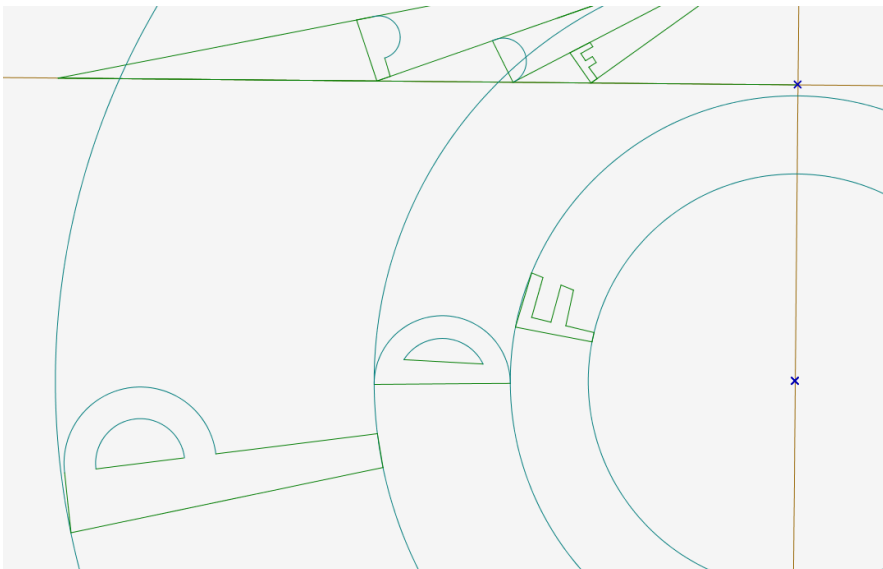
Plusieurs pistes à explorer par les élèves.. Thalès ?
Trigonométrie ?

Principe mathématique ??? La trigonométrie ?

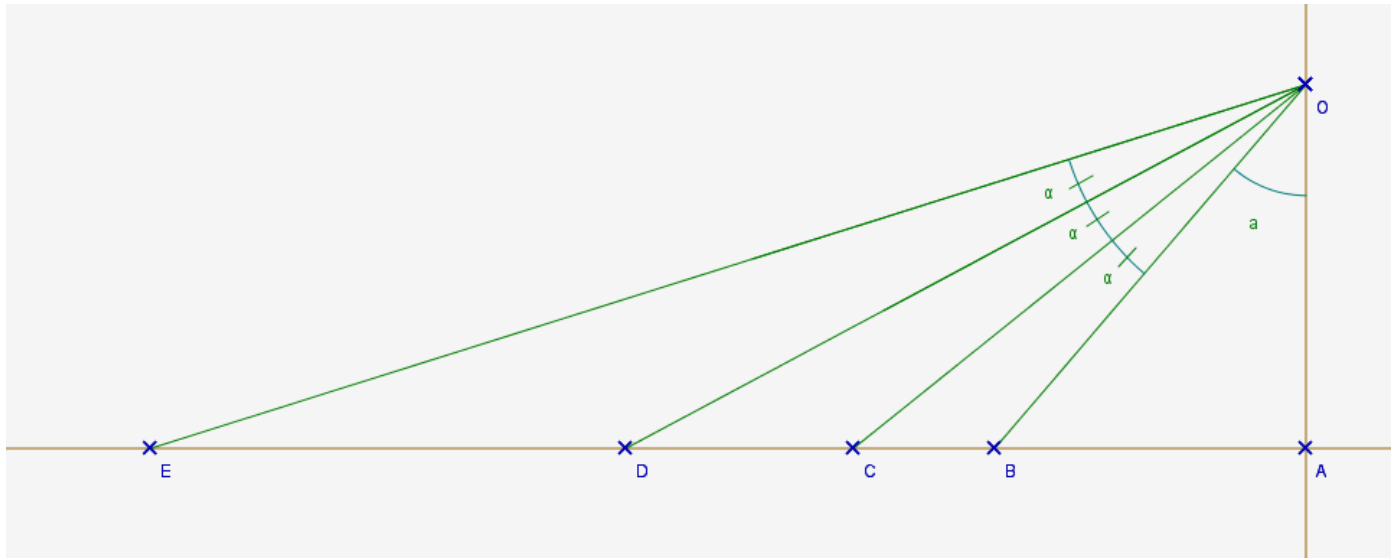
vue de côté avec les lettres du collège Portes De Fer !



vue de dessus ? Il y a le choix dans la disposition... ou les effets !



Reprenons le schéma précédent... avec le report de l'angle α pour les calculs :



On va fixer $OA=1,3\text{m}$ et $AB=2$, on fixe $BC=1\text{m}$ pour la lettre F ...
On fera varier ces grandeurs par la suite dans une feuille de calcul.

Recherche de α

déterminons d'abord a : $a = \tan^{-1}\left(\frac{2}{1,3}\right) \approx 57^\circ$

on a aussi $a + \alpha = \tan^{-1}\left(\frac{3}{1,3}\right) \approx 66,6^\circ$ d'où $\alpha \approx 9,6^\circ$, ainsi on pourra calculer les autres longueurs :

Recherche de DC et de ED

Calcul de AD : $\tan(a + 2\alpha) = \frac{AD}{OA}$ d'où $\tan(76,2^\circ) = \frac{AD}{1,3}$ soit $AD = 1,3 \times \tan(76,2^\circ) \approx 5,29\text{m}$
et $DC = AD - AC = 5,29 - 3 = 2,29\text{m}$

"la lettre D mesurera 2,29m au sol alors que la lettre F ne mesurait que 1m !

De même : $\tan(a + 3\alpha) = \frac{AE}{OA}$ d'où $\tan(85,8^\circ) = \frac{AE}{1,3}$ soit $AE = 1,3 \times \tan(85,8^\circ) \approx 17,7\text{m}$

Ainsi notre projet aura une taille conséquente ! 17,7 m d'occupation dans la cour !
La première lettre P mesurera apparemment $17,7 - AD \approx 12,41\text{m}$!

Récapitulons :

Lettre P : 12,41m

Lettre D : 2,29 m

Lettre F : 1m

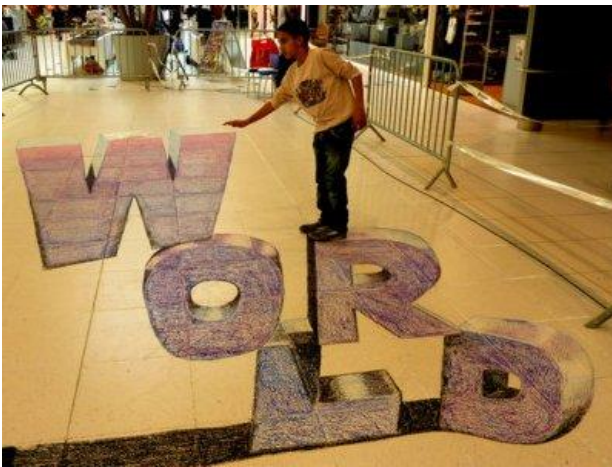
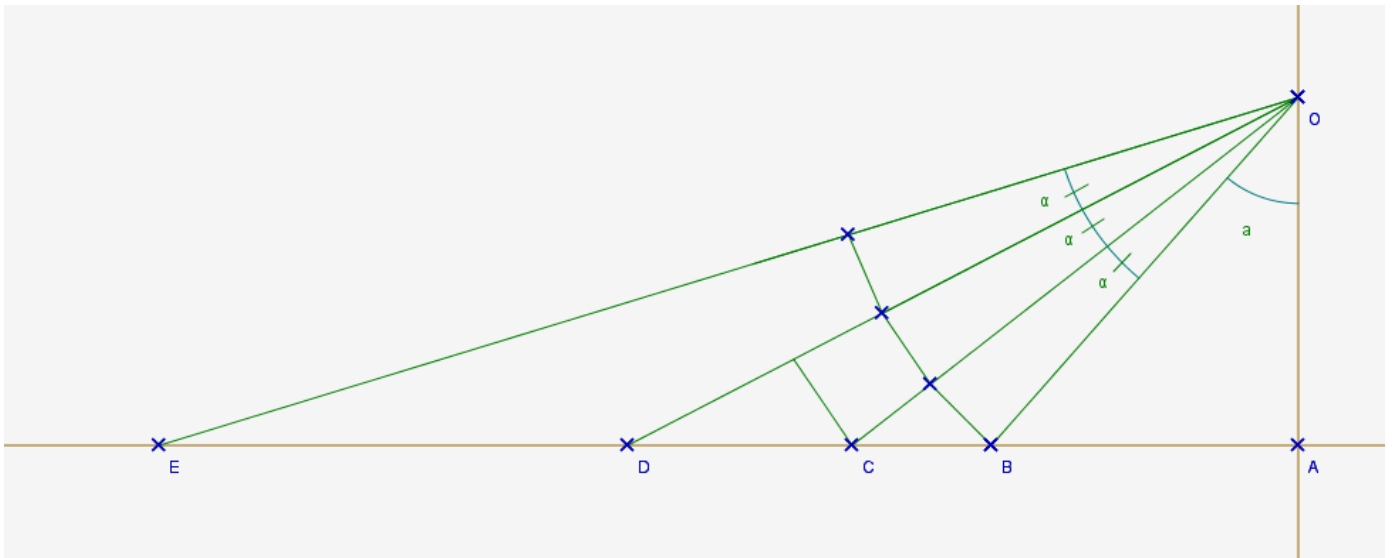
Il va en falloir de la craie !

Et je n'ai pas parlé des épaisseurs de lettre...idée des proportions relatives à la dernière lettre F :

P

D_F

ça explose !! Tout ça reste à vérifier bien sûr ;)



On en est pas à construire des lettres en reliefs, mais avec quelques adaptations..

Sur trois niveaux aussi ici , mais on sera moins ambitieux !

Ici il suffit de compter les dalles au sol pour les lettres :

- W : 7
- O et R : 4
- L et D : 2

mais l'angle a semble proche de 60°...

Vérifions tout cela sur une feuille de calcul...

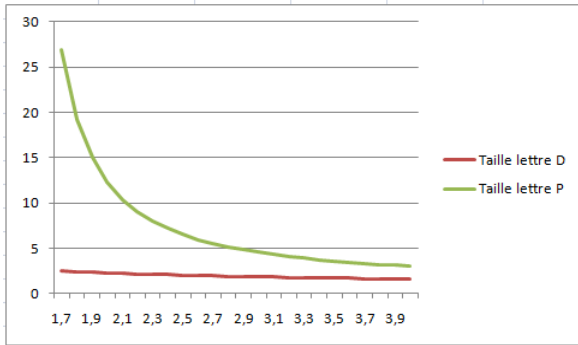
pour plus de précision !
 et pour vérifier ce qui est faisable de ce qui ne l'est pas ! Parfois l'angle de vision dépasse l'horizon !!! ($a+3\alpha > 90^\circ$)

	VARIATION	Taille lettre F	angle a	angle 1	Taille lettre D	Taille lettre P	VALIDATION	Intérêt
DONNEES DE BASE EN mètres		0,5	56,9759992	5,55021906	0,729897472	1,194504172	V	
hauteur de vue :	1,3	0,6	56,9759992	6,45960896	0,951358803	1,803396474	V	
Distance AB :	2	0,7	56,9759992	7,31471524	1,20901143	2,728993964	V	
		0,8	56,9759992	8,11990859	1,509900335	4,220364941	V	
		0,9	56,9759992	8,87914333	1,862942313	6,849799117	V	
		1	56,9759992	9,59599993	2,279605623	12,26832555	V	v
		1,1	56,9759992	10,2737234	2,774906165	27,90751698	V	v
		1,2	56,9759992	10,9152581	3,368907284	260,24647		
		1,3	56,9759992	11,5232784	4,089048177	-55,591055		
		1,4	56,9759992	12,100217	4,973889704	-31,08774631		
		1,5	56,9759992	12,6482892	6,07939849	-24,68166758		
		1,6	56,9759992	13,1695155	7,490032068	-22,52919708		
		1,7	56,9759992	13,6657409	9,339529389	-22,32218405		
		1,8	56,9759992	14,1386526	11,85301468	-23,51340537		
		1,9	56,9759992	14,5897958	15,44115912	-26,19214979		
		2	56,9759992	15,0205875	20,9409847	-31,03779788		

Quelques valeurs semblent convenir ... Rappel : hauteur de vue 1m30 et distance à la 1ère lettre 2 m de l'observateur.

Faisons varier la distance de l'observateur à la première lettre.. quelques étrangetés apparaissent !

DONNEES DE BASE EN mètres		VARIATION	Distance AB	angle a	angle 1	Taille lettre D	Taille lettre P	VALIDATION
hauteur de vue :	1,3		1	37,5685042	19,4082205	3,367059739	-18,18274108	
Longueur BC lettre F :	1		1,1	40,2362642	18,0048611	3,210731918	-22,80489127	
			1,2	42,7092901	16,7121007	3,06594248	-31,42870553	
			1,3	44,9998948	15,5248453	2,932996748	-52,55856768	
			1,4	47,1209862	14,436725	2,81155313	-178,3390122	
			1,5	49,085502	13,4407163	2,700921406	120,3418936	
			1,6	50,9060221	12,5295861	2,600250016	44,24228743	
			1,7	52,5945204	11,6961941	2,508638982	26,90957505	V
			1,8	54,1622204	10,9336874	2,425204803	19,27248847	V
Rappel :taille lettre F 1m			1,9	55,6195252	10,2356173	2,349115229	14,99362827	V
			2	56,9759992	9,59599993	2,279605623	12,26832555	V
			2,1	58,2403837	9,00933892	2,215984427	10,38719008	V
			2,2	59,4206342	8,47062314	2,157632398	9,014840967	V
			2,3	60,5239695	7,97530819	2,103998532	7,972247223	V
			2,4	61,5569274	7,5192888	2,054594403	7,155205773	V
			2,5	62,5254222	7,0988663	2,008987949	6,498997636	V
			2,6	63,4348005	6,71071424	1,966797291	5,961339578	V
			2,7	64,2898959	6,35184419	1,9276849	5,513461234	V
			2,8	65,095079	6,01957282	1,891352249	5,135123004	V
			2,9	65,854304	5,71149099	1,857535022	4,811684122	V
			3	66,5711515	5,4254352	1,825998852	4,532300263	V
			3,1	67,2488664	5,15946165	1,796535594	4,288773973	V
			3,2	67,8903929	4,91182258	1,768960048	4,074798	V
			3,3	68,4984055	4,68094524	1,743107122	3,885443465	V
			3,4	69,0753367	4,46541284	1,718829352	3,716805301	V
			3,5	69,623402	4,26394777	1,695994753	3,565751408	V
			3,6	70,1446216	4,07539653	1,674484958	3,429741839	V
			3,7	70,6408406	3,89871639	1,654193595	3,306696269	V
			3,8	71,1137463	3,73296357	1,635024877	3,194895375	V
			3,9	71,5648838	3,57728275	1,61689238	3,092906447	V
			4	71,99567	3,43089775	1,599717973	2,999526575	V



La taille de la lettre D varie très très peu.... il y a un bug? !

En fait plus la distance AB augmente, plus l'angle de vision de la lettre F est petit ! La deuxième lettre ne subira que très peu le report de cet angle...

Distance AB	angle a	angle 1	Taille lettre D	Taille lettre P
2	56,9759992	9,59599993	2,279605623	12,26832555
4	71,99567	3,43089775	1,599717973	2,999526575

observons les angles...

AB	angle a	angle α	a+α	a+2α	a+3α	Taille lettre P
1,7	52,6	11,7	64,3	76	87,7	26,9 m
2	57	9,6	66,6	76,2	85,8	12,3m
3	66,6	5,4	72	77,4	82,8	4,5 m
4	72	3,4	75,4	78,8	82,2	3 m

Il va me falloir tester ça en vrai pour être convaincu...

Valeurs retenues :

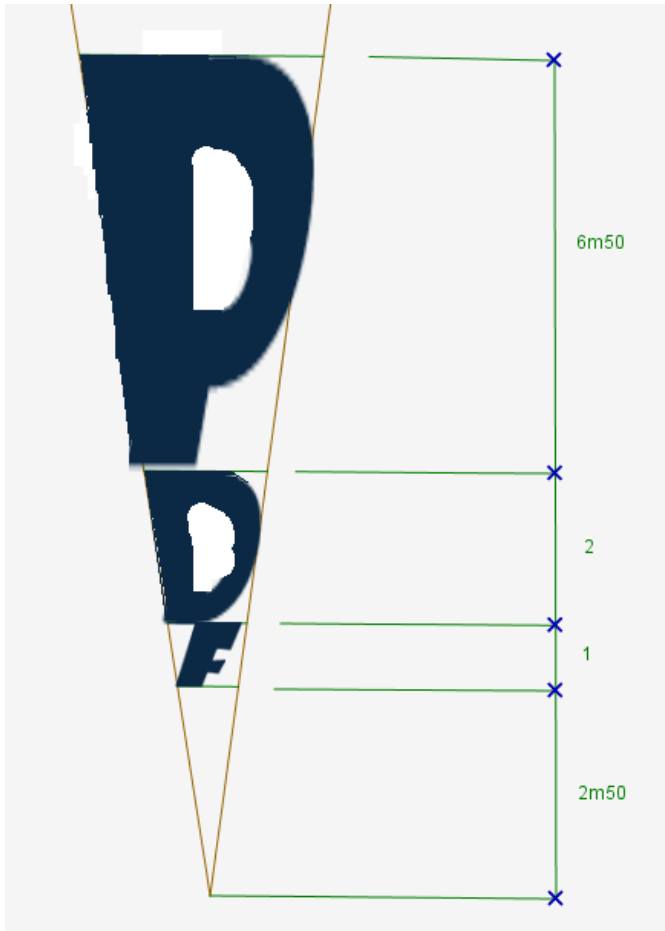
DONNEES DE BASE EN mètres	
hauteur de vue :	1,3
Longueur BC lettre F :	1

et pour AB la distance à la Première lettre : si AB=2,5, F=1m; D= 2m et D= 6,5 m à 2mm près !!!

LARGEUR DES LETTRES AU SOL avec les rapports de longueurs choisis ... une autre histoire...

AB= 2,5 m et F= 1 m , D=2 m . P= 6,5 m soit 2,5 ; 3,5 ; 5,5 et 12...

Essais de largeur avec Thalès : Configuration **AB= 2,5 m et F= 1 m , D=2 m . P= 6,5**



Largeur base lettre F : 20 cm

$$1 \text{ m plus loin : } \frac{2,5}{3,5} = \frac{0,2}{x} \quad \text{d'où } x = 0,28$$

largeur F : de 20 à 28 cm...

Largeur base lettre D : 28 cm

$$2 \text{ m plus loin : } \frac{3,5}{5,5} = \frac{0,28}{x} \quad \text{d'où } x = 0,44$$

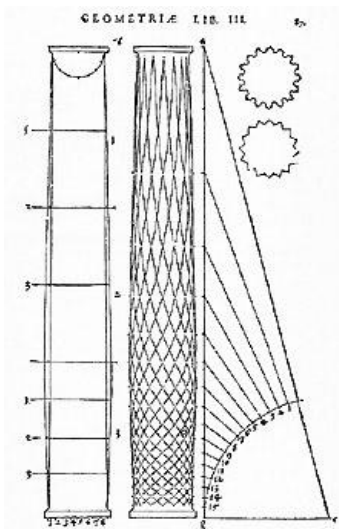
Largeur de D : de 28 à 44 cm...

Largeur de base lettre P : 44 cm

$$6,5 \text{ m plus loin : } \frac{5,5}{12} = \frac{0,44}{x} \quad \text{d'où } x = 0,96$$

Largeur lettre P : de 44 à 96 cm...

MATERIEL NECESSAIRE : Craie, décamètre, plot et tige verticale (mire) , Théodolite, distance mètre de poche si possible... scotch épais en grande quantité !!



La gravure ci-contre est une gravure de Dürer qui représente une correction de perspective sur une colonne :

Historique

L'anamorphose aurait été inventée par **Léonard de Vinci (1438-1518)**. C'est lui qui a dessiné la plus ancienne que l'on connaisse dans le Codex Atlanticus.

Pourtant, les premiers textes mentionnant les anamorphoses datent du XVI^e siècle. Ainsi, après une brève évocation dans *les Deux Règles* de Vignole publié en **1530**, le premier écrit s'attardant plus précisément sur ce phénomène mathématique est *Pratica della prospettiva*, publié en **1559** par Daniel Barbaro. On peut y lire :

« Maintes fois et avec non moins de plaisir que d'émerveillement, on regarde quelques-uns de ces tableaux ou cartes de perspectives dans lesquels si l'œil de celui qui les voit n'est pas placé au point déterminé il apparaît tout autre chose que ce qui est peint mais, regardé ensuite de son point de vue, le sujet se révèle selon l'intention du peintre... ».

Cependant, ce n'est que quelques années plus tard, au cœur de la Renaissance que l'art anamorphotique va réellement se développer. Images et apparences subissent les attaques du néo-platonisme, puis de la Réforme. Mais les amateurs de vérité éternelle, géométrique et mathématique doivent au même moment affronter les cruelles leçons de relativisme que développent les théories de la vision. Il en résulte une étonnante effervescence où l'on hésite entre le rationalisme cartésien et un goût ludique du vertige sensoriel et des tentations du rêve, du doute et de la folie. C'est dans ce contexte que de grands scientifiques comme **Mersenne**, **Descartes** (*Dioptrique*, **1637**), **Maignan** et le jeune Jean-François **Nicéron**, auteur du *Thaumaturgus opticus* (**1646**) vont contribuer au développement de cette nouvelle forme d'art. Il faudra y joindre d'autres grands noms comme ceux de **Desargues** (*Pratique de la perspective*, **1636**), de **Bosse**, du père **Kircher** (*Ars magna lucis et umbræ*, **1646**).

Ainsi se développe cette partie de la géométrie et de l'optique alors qualifiée de "diabolique" qui se pratiquait selon des procédés fort empiriques dès le **XVI^e** siècle en Italie. **Dürer** n'écrivait-il pas en **1506** à son ami Pirckheimer qu'il devait se rendre à Bologne pour y apprendre *die Kunst in geheimner Perspektive* (l'art de la perspective secrète) ; c'est la « *bella e secreta parte della prospettiva* » dont parle Barbaro. Poussant à l'extrême les conséquences de la « *perspectiva artificiale* » des classiques, le nouveau thaumaturge renverse les termes - la *Costruzione legittima* d'Alberti autorise, en donnant les règles, ces déformations de la représentation illusionniste qu'implique le point de vue du spectateur. Celui-ci, situé en un point fixe, "endroit le plus propice pour voir le tableau" (Vinci), perçoit, de face, des raccourcissements et des dilatations dont l'imitateur de la nature doit tenir compte.

Dans l'anamorphose, le monde est représenté d'une façon scientifiquement déformée pour la vision de face, le rétablissement ne s'opérant que virtuellement grâce au déplacement du spectateur. Au monde platonicien rectifié, donc finalement illusoire, fait place une autre illusion, celle d'un monde vu de biais. C'est un monde oblique, étiré, méconnaissable... et c'est cet aspect qui va être responsable du développement rapide de l'anamorphose en Europe. En effet, au **XVI^e** siècle, ce qu'on ne peut dire ouvertement, on le dit "anamorphotiquement" : ainsi de nombreuses scènes érotiques, métaphores philosophiques, paraboles religieuses ou documents interdits par les autorités circulent. Par exemple, c'est par les anamorphoses du portrait de Charles 1^{er} d'Angleterre que ses partisans pouvaient conserver l'«image interdite». L'anamorphose était donc utilisée comme moyen de **cryptage** de l'image.

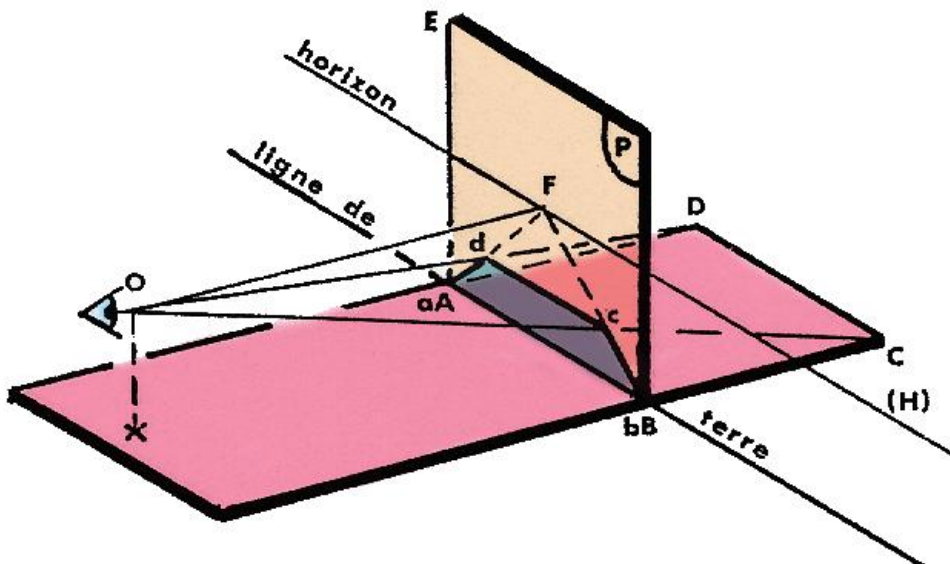
Ce même aspect a été utilisé par Holbein, lorsqu'il créa sa plus célèbre toile : *les Ambassadeurs* (National Gallery, Londres, **1533**). Deux jeunes et beaux diplomates résumant la puissance laïque et ecclésiastique se trouvent réunis de part et d'autre d'une double nature morte, une Vanité, pour composer un somptueux tableau où collaborent les pouvoirs de la perspective illusionniste et de la vie politique. À leurs pieds surgit, illisible, une forme blanche, la signature du maître, Holbein ou l'os creux : ce crâne apparaît d'un coup quand nous quittons la place et qu'à notre dernier regard se livre enfin le

triple message de l'anamorphose. La perspective classique est une machine à faire des fantômes, en un face-à-face trompeur : c'est la vanité du monde lui-même qui se trouve ici dénoncée. La perspective " curieuse " de l'anamorphose délivre dans une distorsion monstrueuse l'obliquité fugitive du vrai, et cela par jeu de surfaces. La finalité de toute représentation se joue dans sa périphérie : c'est un jeu du regard avec la mort. Telle est la vérité cachée du tableau.

Au **XVIIe** siècle, grâce à des mathématiciens Français, les moyens empiriques de composition sont remplacés par des constructions mathématiques basées sur la géométrie des rayons visuels.

C'est alors qu'une nouvelle invention relance l'intérêt des artistes/scientifiques: l'anamorphose catoptrique (avec des miroirs cylindriques, coniques...) dont la plus ancienne connue porte la signature de Simon Vouet (**1625**). Jusqu'en **1630** on procède par tâtonnements et en **1637**, la technique est mise au point scientifiquement, puis simplifiée en **1638**. Le miroir est alors chargé d'une riche symbolique et, en tant que surface réfléchissante, trouve sa place dans la philosophie du doute carthésien.

Aux **XVIIIe** et **XIXe** siècles, on utilise l'image anamorphosique comme un jeu...il s'agit le plus souvent de reconnaître des tableaux célèbres). Enfin, au **XXe** siècle, l'anamorphose est réhabilitée grâce aux surréalistes et notamment Dali.



TRAVAUX D'ELEVES...



Pour l'effet 3D... on a oublié les ombres...



c'est une œuvre collective...