

Quelques constructions géométriques inspirées des métiers de la ferronnerie d'art

Claude RIGOLLET, SEP du Lycée Clos Maire BEAUNE

Résumé : *Explications de diverses constructions géométriques pour obtenir des proportions spécifiques à la ferronnerie et transformations permettant l'allongement (par un balcon) ou l'inclinaison (par une rampe d'escalier).*

Mots clés : *Constructions géométriques ; ferronnerie d'art et géométrie ; géométrie en lycée professionnel...*

L'enseignement des mathématiques avec des élèves de lycées professionnels nécessite bien souvent une relation étroite avec les activités et supports utilisés dans les domaines techniques.

Cette relation avec d'autres disciplines permet d'enrichir les supports pour enseigner notre matière et donner un « sens » à des apprentissages pour des élèves qui arrivent au L.P. avec un sentiment profond d'échec et de refus des mathématiques.

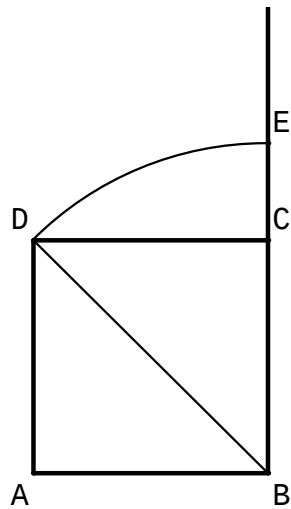
Les supports choisis dans cet article sont inspirés de techniques de tracés utilisés en ferronnerie d'art depuis plusieurs siècles. Les relations avec les professeurs des disciplines artistiques et de l'enseignement des métiers de la métallerie sont particulièrement fructueuses et permettent d'enrichir notre discipline.

Quelques rappels de tracés permettant d'obtenir des rapports de longueurs :

Les constructions suivantes, bien connues, nécessitent seulement l'utilisation de la règle et du compas. Elles permettent facilement d'obtenir des cadres rectangulaires dont les longueurs de deux côtés consécutifs sont dans un rapport donné.

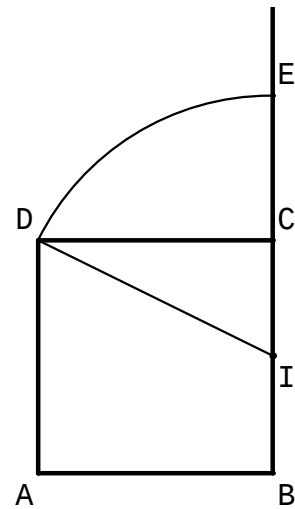
Les quadrilatères ABCD sont des carrés

Porte d'harmonie



On obtient bien sûr $\frac{BE}{AB} = \sqrt{2}$ ($BD = BE$)

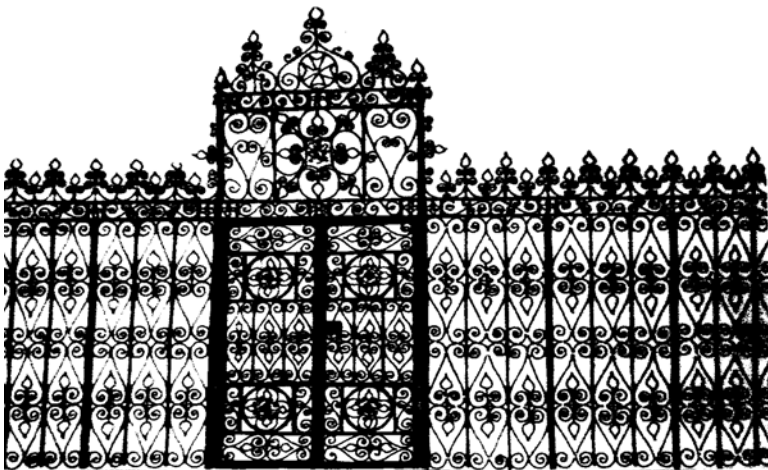
Nombre d'or



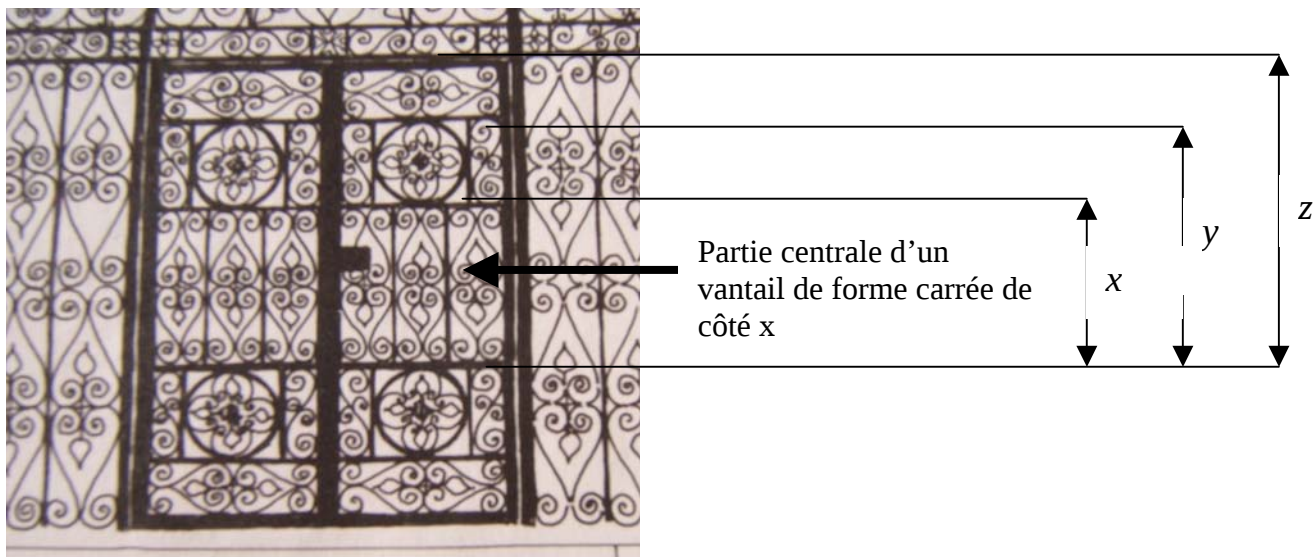
I est le milieu de [BC] $ID = IE$

On peut facilement établir que $\frac{BE}{AB} = \frac{1}{2}(\sqrt{5} + 1)$.

Une représentation de la grille reproduite ci-dessous (17^{ème} siècle) a semble-t-il été conçue en utilisant les deux méthodes qui viennent d'être décrites.



On peut supposer que les motifs d'un vantail de part et d'autre du carré central sont obtenus en utilisant des rapports proches de ceux indiqués auparavant

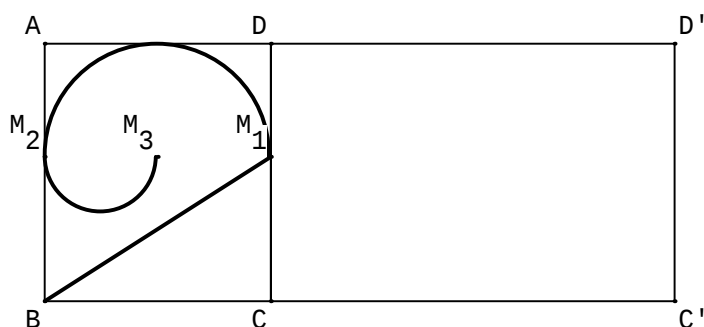


Si on admet que la partie centrale d'un vantail est de forme carrée (de côté x), les différents motifs respectent les proportions suivantes : $\frac{y}{x} \approx 1,414$ et $\frac{z}{x} \approx 1,618$ (nombre d'or)

Les motifs d'un vantail sont reproduits de manière symétrique par rapport à son centre. Par contre la photo a déformé ces différentes proportions.

Allongement d'un motif : (applications : balcons)

Le motif (1) représenté ci-dessous est uniquement choisi pour permettre de visualiser l'effet obtenu. Ce motif n'a fait appel à aucune recherche d'esthétisme. Les dessins sont obtenus à partir d'une figure du logiciel GEOPLANW.



Le motif est dessiné à l'intérieur du rectangle ABCD. Il est constitué du segment $[BM_1]$, des demi-cercles de diamètres $[M_1M_2]$ et $[M_2M_3]$.

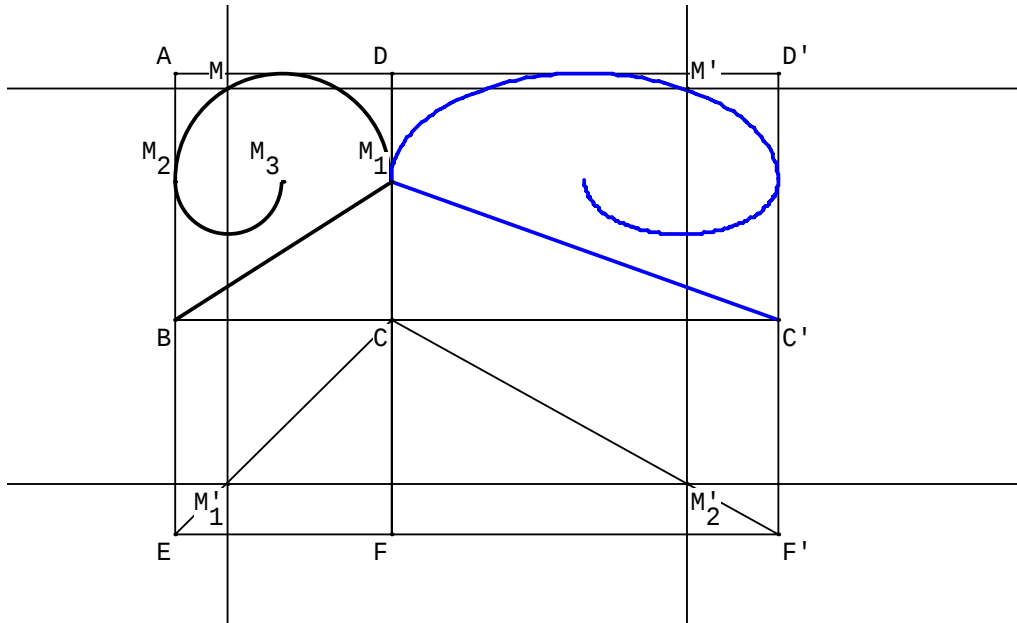
Le motif est à reproduire à l'intérieur du rectangle $CC'D'D$

(le coefficient d'allongement choisi ici est $DD'/AD = 1,8$)

Quelques précisions concernant la méthode de construction : (figure représentée ci-dessous)

Soit un point M appartenant à ce motif (1). Il faut construire les éléments suivants :

- le carré EFCB et le rectangle FF'C'C
- la parallèle en M à (AB) qui coupe la diagonale [EC] du carré EFCB en M'_1
- la parallèle en M'_1 à (BC) qui coupe la diagonale [CF'] du rectangle CFF'C' en M'_2
- la parallèle en M'_2 à (CD) et en M la parallèle à (AD). Ces deux droites se coupent au point M' (image du point M)
- le lieu de M' appartient au motif allongé (2) selon le dessin ci-joint.



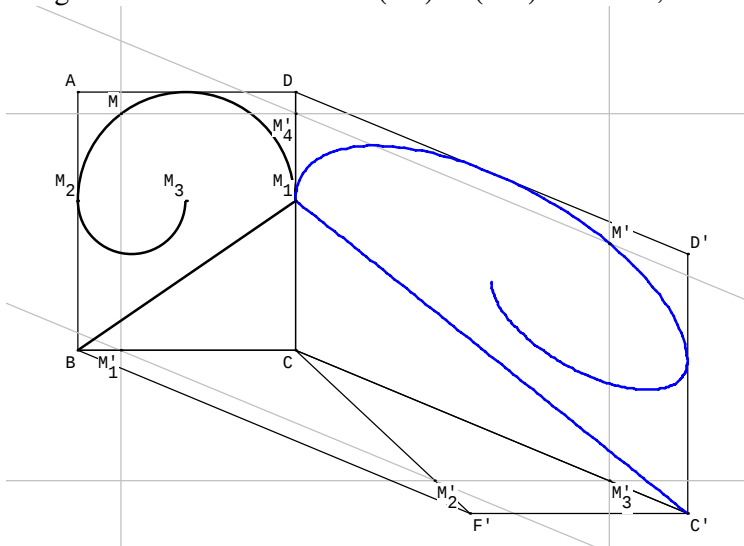
Mise en place d'un motif donné pour une pente donnée : (rampe d'escalier)

Des techniques similaires de tracés permettent de reproduire des motifs selon le schéma ci-dessous :

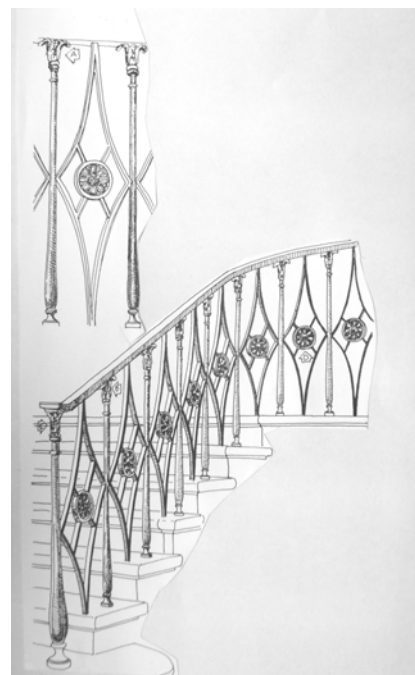
Le motif (3) obtenu est à l'intérieur du parallélogramme CC'D'D

Le coefficient d'allongement est maintenu à 1,8.

L'angle formé entre les droites (BC) et (BF') est ici $22,5^\circ$



Un exemple de rampe avec son motif de base



Au lecteur d'adapter ces techniques de construction et à chercher les propriétés de celles-ci.

Remerciements à Madame Christiane UNY, enseignante en arts appliqués, Lycée Clos Maire Beaune.

Bibliographie :

« La ferronnerie d'art dans l'architecture des origines à nos jours/Ph.Faure – Dijon CRDP 1983 », 4 tomes.