Géométrie du nombre d'or : un cheminement pédagogique

Quelques réflexions pour une pédagogie active de l'enseignement de la géométrie

Robert Vincent(*)

Depuis mars 1998, après une première causerie chez les Meilleurs Ouvriers de France à Vienne, je parcours la France (Paris, Arras, Besançon, Gérardmer, Ste Marie aux Mines, Toulon, Nice, Die, Vendée, Marseille, etc.) avec la corde à noeuds, la canne des bâtisseurs et le compas de proportion (instruments dont se servaient les anciens pour construire pyramides, cathédrales romanes et gothiques dans l'**harmonie** et la **beauté des formes**…).

Les contacts avec plus d'un millier d'élèves, d'enseignants, d'architectes, d'adultes de tous milieux au cours d'une soixantaine de causeries m'ont permis d'affiner mes connaissances sur la géométrie du nombre d'or et de la présenter d'une façon attrayante.

Examinons successivement la corde à nœuds, la canne des bâtisseurs et le compas de proportion en commençant par quelques définitions.

La corde à nœuds permet de tracer des droites et des cercles et de mesurer de grandes distances.

La canne des bâtisseurs sert de mesure pour les segments de droite inférieur ou sensiblement égaux au mètre.

Le compas de proportion est utilisé pour repérer la présence du nombre d'or dans les diverses constructions géométriques réalisées. En effet le nombre d'or Φ est un rapport résultant d'une proportion.

Aussi, en qualité d'ingénieur bâtisseur et compte tenu des indications de M. Mourlevat du CRDP de Clermont-Ferrand, j'ai été amené à me servir du compas de proportion pour « dénicher » Φ.

La corde à nœuds

Elle permet de tracer une droite, un cercle et toute figure géométrique. Comme c'est longuement expliqué dans mon ouvrage « Géométrie du nombre d'Or ».

Elle permet, notamment, de nos jours encore d'élever une perpendiculaire à une droite par l'application du triangle 3-4-5 (le fameux « pont aux ânes » attribué à Pythagore).

Avec trois personnes tendant une corde de 12 coudées on construit le triangle 3-4-5. Pareillement un rectangle d'or se construit avec quatre personnes qui tendent une corde constituée de 6 coudées.

(*) Robert Vincent est l'auteur du livre : « Géométrie du nombre d'or ».
Mél : nombredor@waika9.com
Nota. On peut se procurer ce livre auprès de l'éditeur Chalagam Édition. Fax : 04 81 55 66 21.
Mél : chalagam@wanadoo.fr

Par le triangle 3-4-5 on détermine aussi l'équerre 1/2 qui donne le nombre d'or $\left(\Phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} = 1{,}618\ldots\right)$, d'où l'on déduit les triangles et rectangles d'or, le triangle sublime, le pentagone régulier, d'autres polygones, le dodécaèdre, l'icosaèdre (corps platoniciens), etc.

Avec une corde de 10 coudées, on inscrit un homme dans un pentagone régulier.

La canne des bâtisseurs

La canne des bâtisseurs se définit aisément soit avec le triangle sublime ou triangle d'Euclide (triangle isocèle dont les angles de base sont égaux au double de l'angle au sommet) soit avec les cinq principaux segments du pentagone régulier.

Les dessins résultant de la construction de la quine sont fort appréciés de mes interlocuteurs.

Les élèves construisent un pentagone régulier avec la règle et le compas et matérialisent ainsi les cinq parties de la canne des bâtisseurs (la coudée, le pied, l'empan, le palme et la paume) comprenant de la sorte avec ces cinq éléments successifs ce qu'est une suite de Fibonacci.

Ces cinq dimensions sont cinq éléments successifs de la célèbre suite de Fibonacci.

Ainsi la suite de Fibonacci devient palpable !!!, une réalité.

Le compas de proportion

Dans les bureaux de dessin, les professionnels se servent fréquemment du compas de proportion pour réduire ou agrandir un plan.

Aussi est-il tout naturel de l'utiliser lorsqu'on met en évidence une proportion comme celle du nombre d'or.

Mes auditeurs, peu habitués à de semblables utilisations du rapport de similitude (application du théorème de Thalès) égal à Φ sont surpris du maniement du compas de proportion qui permet, sur les segments obtenus, d'établir des vérifications relatives à la divine proportion.

En conclusion

La valeur de Φ fait l'objet de plusieurs démonstrations accessibles à toute personne car elle peut être déterminée par des notions de mathématiques très élémentaires. ou supérieures.

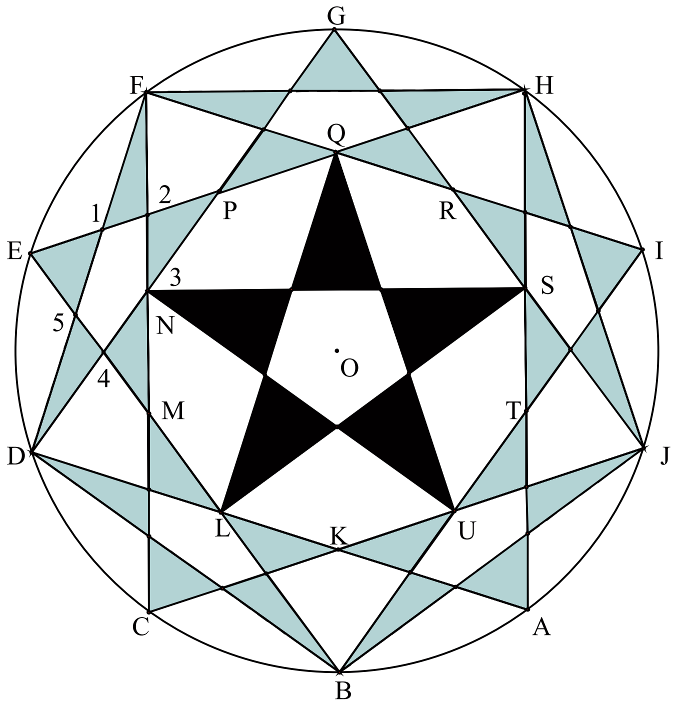
Le public de nos causeries va des élèves de la classe de Cinquième aux étudiants des lycées, aux professeurs de mathématiques ainsi qu'aux adultes qui ont de lointains souvenirs de leurs études. C'est pour cette raison que le nombre d'or est accessible à toute personne désireuse de se cultiver.

Qu'exigent, en effet, les diverses démonstrations de Φ ? La résolution de l'équation du second degré ou l'intersection d'une parabole avec une droite ou la similitude des triangles dans le triangle sublime, ou une construction élémentaire du partage en moyenne et extrême raison du grand côté de l'angle droit de l'équerre 1/2.

Lors des nombreux cours et causeries donnés dans les collèges et lycées, les élèves et les enseignants éprouvent un réel plaisir à manier règle et compas et découvrir ainsi l'élégance des tracés géométriques.

N'est-ce pas là un cheminement pédagogique autre que celui de l'ordinateur et de la calculatrice (sans vouloir bannir ces outils indispensables à la formation des élèves !!!) ?

Pentagrammes régulier et déformés avec décagone régulier



Soit le décagone régulier ABC … J et le cercle circonscrit de centre O.
AD coupe BG en K.
Le cercle de centre O et de rayon OK coupe AD en K et L, BE en L et M, CF en M et N, DG en N et P, EH en P et Q, FI en Q et R, GJ en R et S, HA en S et T et enfin IB en T et U.
On a construit le pentagramme régulier LNQSU.
Tracer les cinq pentagrammes déformés intérieurs au cercle circonscrit au décagone ABC … J et extérieur au décagone KLM … U.
EH coupe FD en 1 et FM en 2, DP coupe FM en 3 et EM en 4 et enfin DF coupe EM en 5.
Soit le pentagramme déformé E1F2P3NM4D5.