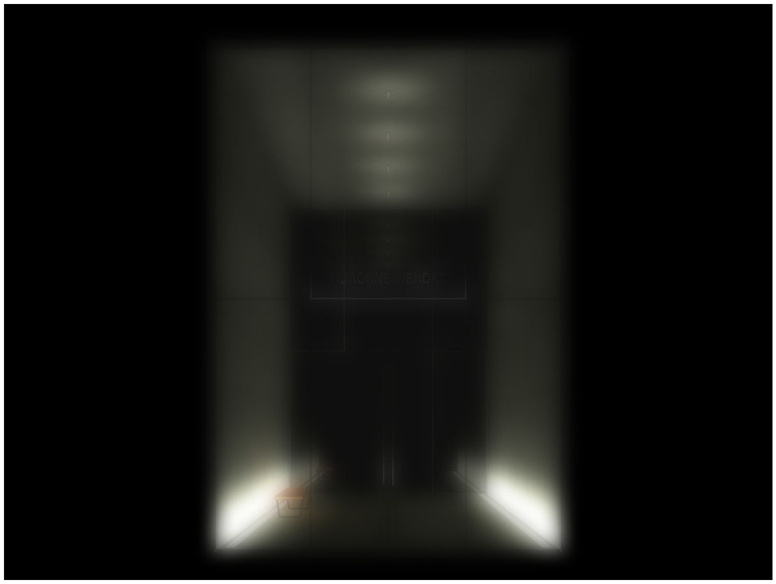
PAUL LAURENDEAU ARCHITECTE

GÉOMÉTRIE DYNAMIQUE



La production artistique est une des voies par laquelle une signification cherche à se faire reconnaître sous une forme voilée, déplacée, condensée. Une analyse de l'architecture ne saurait être possible sans partir de la structure signifiante qui caractérise cet art comme spatial, soit ce qui le distingue de toute autre forme de création.

Comme le processus psychanalytique nous le rappelle, la logique consciente ne peut nous donner une idée du sens que prend une œuvre en tant que production symptomatique du sujet. Ce qui est logique consciemment peut être sans écho au niveau de l'inconscient et donc inexplicable quant aux causes de ses effets, ce que nous démontrent les exemples d'architecture qui sombrent dans l'oubli malgré leur fonctionnalité apparente.

Au séminaire 3 sur Les Psychoses, Lacan insiste aux chapitres 17 et 18 (Métaphore et métonymie) sur la primauté temporelle de la métonymie par rapport à la métaphore. Ces deux figures régissent les rapports entre signifiants. La métonymie concerne la contiguïté, la cohérence positionnelle, la métaphore joue du déplacement, de la substitution. Pour déplacer, il faut placer. Pas de métaphore sans métonymie. Quand on brouille l'ordre métonymique, impossible de créer une métaphore.

« Rien le indestructible le - ne l'expérience plus est, signifie plus prouve signifiant. »

Si on établit un ordre entre les mots de la phrase précédente, un sens s'annonce :

« L'expérience le prouve – plus il ne signifie rien, plus... »

Cette phrase a un sens, mais sa signification reste énigmatique. Il est possible de la poursuivre selon l'écriture de chacun. On ne peut pas écrire n'importe quoi, ce qui va suivre est conditionné par ce qui précède, mais ce qui précède ne fige pas ce qui peut suivre. Avec tous les mots dans le bon ordre, on obtient ce que Lacan a dit :

« L'expérience le prouve – plus il ne signifie rien, plus le signifiant est indestructible. »

En architecture, la métonymie constitue le fondement de toute organisation spatiale. Cette évidence est moins sensible qu'en littérature ou en musique où le défaut de sens ou d'harmonie est vite rejeté ou corrigé au profit d'une organisation cohérente. Spatialement, la métonymie s'assimile à la logique géométrique qui fonde les règles de positionnement des volumes. La forme des pièces et leur assemblage établissent un sens qu'on dit d'orientation. C'est de cette orientation que l'expérience architecturale peut s'analyser.

La phrase désordonnée de Lacan sert d'exemple pour détacher le mot de ses significations, pour le faire ressortir en tant que signifiant. Le signifiant n'égale pas la signification. Plus un signifiant ne signifie rien, plus il est éternel. Le cube est un signifiant. Une maison cubique, de par sa matérialité, sa couleur, ses ouvertures, son coût, son époque, son échelle, ses détails, sa fonction, son positionnement topographique, son adresse, son propriétaire ou son architecte, est prise dans un réseau de significations. La différence entre un cube et une maison cubique est cruciale pour entreprendre une analyse architecturale. L'erreur des architectes et des critiques consiste à situer la forme dans une signification et de conjecturer sur la signification. L'espace doit en être détaché pour saisir les règles de contiguïté et son sens.

Pour analyser, il faut partir du réel et non de ses effets ou des idées que l'on dit responsables de l'œuvre. L'analyse n'est pas un processus créatif, c'est une pratique à rebours, le découpage d'un objet déjà constitué et dont on essaie de dégager les axes signifiants. Si l'analyse fait ressortir un cube d'une maison, c'est la situer dans un ordre symbolique. C'est lui donner une portée imaginaire qui la place sur un plan autre que sa réalisation singulière. Au-delà de toute exigence fonctionnelle à laquelle un bâtiment a à répondre, les seules lois qui régissent le positionnement des surfaces dans l'espace sont celles établies par la géométrie. Quand on met de l'ordre aux formes, quand on veut leur donner un nom, on retombe inévitablement dans le champ de la géométrie. Si ce n'était pas évident, on n'enseignerait pas les carrés, les cercles et les rectangles aux enfants comme les lettres de l'alphabet. La lettre et la forme se situent au même niveau, ce sont des signifiants à partir desquels un réseau de significations peut se construire.

LE SENS

Le nombre d'or sert ici à introduire un signifiant géométrique pour initier une analyse architecturale à partir de celui-ci, pour mettre en relief les articulations sur lesquelles reposent les limites d'un espace réel.

Le nombre d'or provient d'un rapport entre deux nombres. Ce rapport peut être représenté en une dimension par une droite, en deux dimensions par une surface ou en trois dimensions par un volume ou encore par une équation. Il peut être déduit géométriquement ou algébriquement. Ces deux écritures seront ici utilisées simultanément.

Commençons par dire qu'une proportion est une équivalence entre deux rapports. Le rapport 1/2 est proportionnel au rapport 4/8. Ce sont deux rapports proportionnels qui ne sont pas à la même échelle. Ils sont proportionnels parce que leur quotient est le même, soit 0.5. Puisque la forme est reliée à la proportion quand on cherche à la qualifier, la quête de la bonne forme a entraîné, depuis toujours, la recherche de la bonne proportion, comme représentant l'harmonie, l'équilibre, l'idéal de la beauté. Le corps humain reste la forme la plus étudiée à ce titre.

Simplicité impliquant perfection, on a pensé que la proportion la plus parfaite serait celle qui s'exprimerait le plus simplement, mettrait en jeu le rapport le plus réduit, ce qui a conduit à dire que la proportion 1/2 = 2/4 serait supérieure esthétiquement, plus harmonieuse que la précédente parce que les nombres formant ses rapports se chevauchent. La première proportion repose sur quatre nombres (1, 2, 4 et 8) et la seconde sur trois (1, 2 et 4), le nombre 2 étant commun aux deux rapports. Une proportion constituée de deux nombres serait ainsi la plus recherchée. Elle est donnée par la formule suivante :

$$\frac{1 + x}{x} = \frac{x}{1}$$

Nous avons deux rapports formés des nombres 1 et x, x étant la valeur à trouver.

$$\frac{1 + x}{x} = \frac{x}{1}$$

$$(1 + x)(1) = (x)(x)$$

$$1 + x = x^2$$

$$x^2 - x - 1 = 0$$

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{(b^2 - 4ac)}}{2a}$$

$$x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{((-1)^2 - 4(1)(-1))}}{2(1)}$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{(1 - (-4)}}{2}$$

$$x = \frac{1 \pm \sqrt{(1 + 4)}}{2}$$

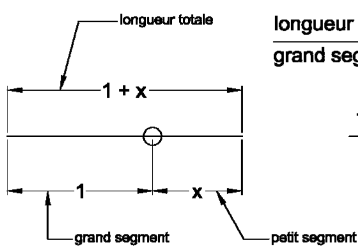
$$x = \frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$$

$$x' = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} = 1.618\ 033\ 988\ 749\ ...$$

$$x'' = \frac{1 - \sqrt{5}}{2} = -0.618\ 033\ 988\ 749\ ...$$

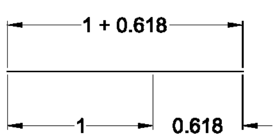
Contrairement aux rapports précédents qui étaient formés de nombres entiers, x est un nombre irrationnel qu'on ne peut écrire qu'à l'infini, pouvant égaler soit 1.618... ou -0.618...

L'addition de 1.618 et -0.618 donne 1, ce 1 qu'on retrouve comme partenaire du x dans la proportion. La valeur de x correspond au nombre d'or qui s'écrit avec le symbole φ. Cette proportion peut être représentée géométriquement sur une droite formée de deux segments 1 et x. Sa longueur totale (1 + x) divisée par le grand segment (1) égale au grand segment (1) divisé par le petit segment (x).



$$\frac{\text{longueur totale}}{\text{grand segment}} = \frac{\text{grand segment}}{\text{petit segment}}$$

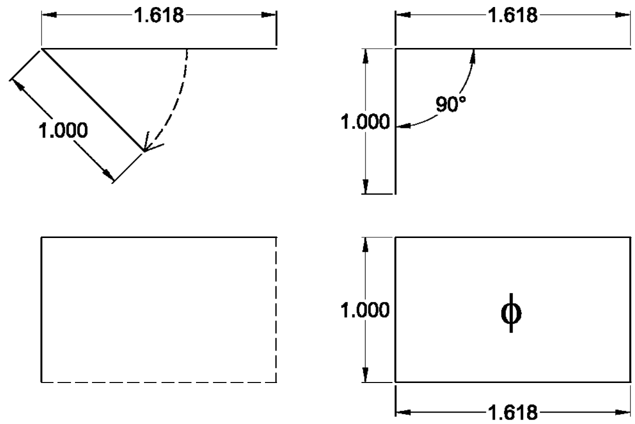
$$\frac{1 + x}{1} = \frac{1}{x}$$



$$x = 0.618\ 033\ 988\ 749\ ...$$

$$\frac{1.618}{1} = \frac{1}{0.618}$$

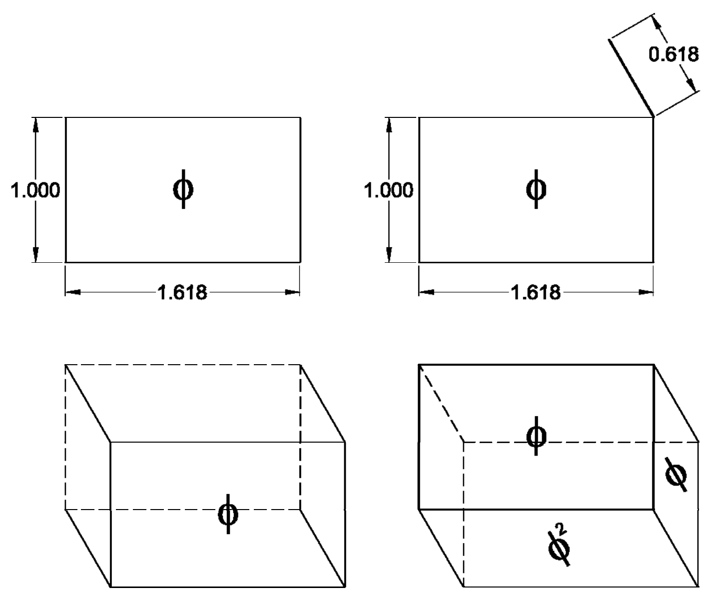
En faisant pivoter de 90° le premier segment de mesure 1 pour former une surface, on construit un rectangle d'or.



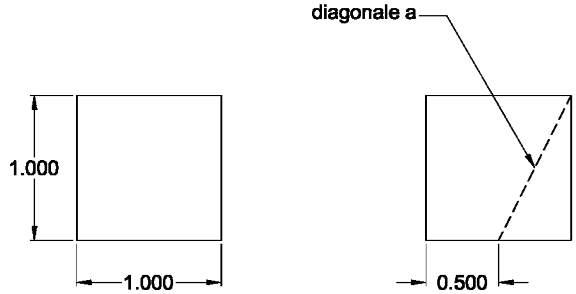
rectangle d'or φ (phi)

rapport 1 : 1.618

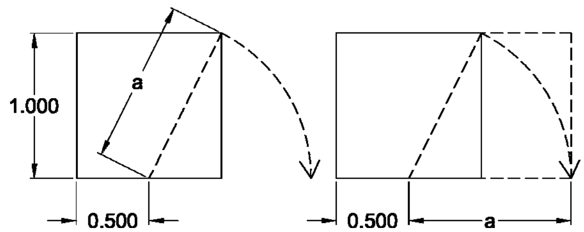
En pivotant le second segment de mesure 0.618 de 90° par rapport aux deux autres, on crée le volume d'or.



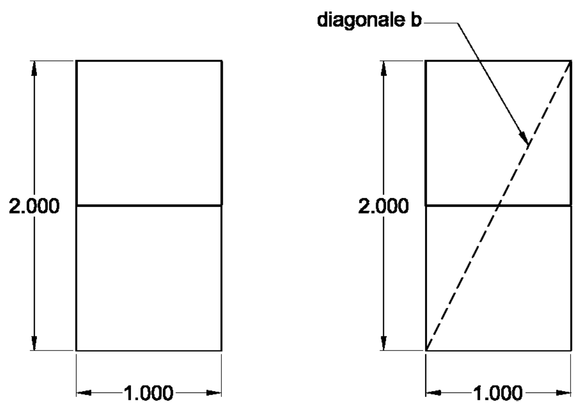
Le rectangle d'or peut aussi se construire à partir du carré et d'un arc de cercle. La diagonale a qui relie un coin au centre d'un côté opposé sert de point de départ.



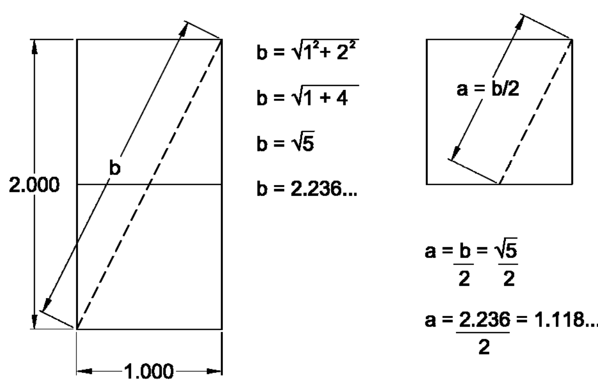
Rabattue horizontalement, elle forme la base du rectangle d'or.



Cette construction peut être vérifiée algébriquement en trouvant la valeur de a. Avec deux carrés formant un rectangle de rapport 1 : 2, traçons la diagonale b (b = 2a).

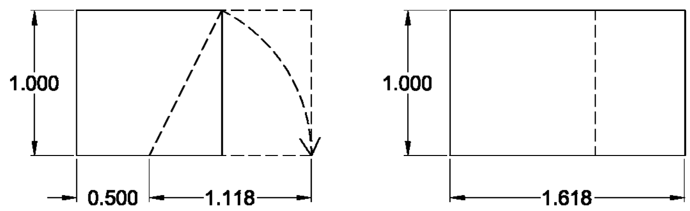


La diagonale b représente l'hypoténuse du triangle rectangle aux côtés 1 et 2. D'après le théorème de Pythagore, le carré de l'hypoténuse est égal à la somme des carrés des deux autres côtés.



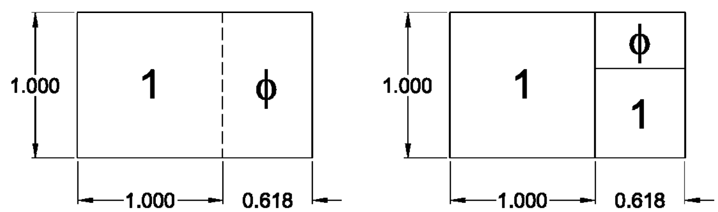
Avec la valeur de b, soit la racine carrée de cinq, on obtient a = b/2, soit la racine carrée de cinq sur deux ou 1.118.

Réinsérons le carré avec la diagonale a dans le rectangle d'or que nous avons obtenu. La diagonale a projetée sur la base du carré, additionnée à la moitié de la base du carré, donne la valeur de la base du rectangle, soit 0.5 + 1.118 = 1.618. Nous retrouvons le rectangle d'or de rapport 1 : 1.618.



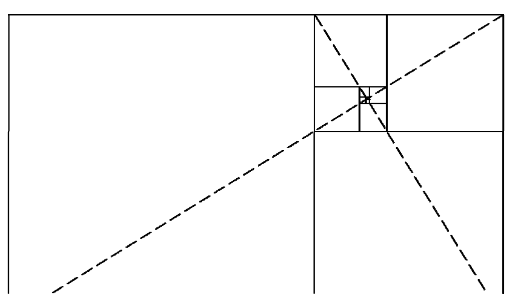
$$\phi = \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{5}}{2} = 0.5 + 1.118 = 1.618$$

Dans le rectangle d'or, nous avons le carré d'origine et un rectangle restant. Sa proportion se déduit des données algébriques.



$$\frac{1.618}{1} = \frac{1}{0.618}$$

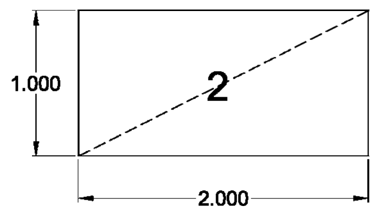
Le rectangle restant forme également un rectangle d'or. En insérant un carré à l'intérieur de celui-ci, un nouveau rectangle d'or apparaît. Cet exercice répété à l'infini produit la figure suivante.



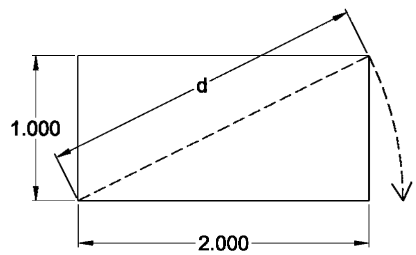
Le rectangle d'or est appelé le rectangle des carrés tournants puisqu'à y insérer le carré, on obtient toujours ce reste insaisissable qui est lui-même.

UNE AUTRE ÉCRITURE

Élargissons l'alphabet géométrique de signifiants, de linéaments structuraux générateurs de cohérence positionnelle. Le rectangle racine carrée de cinq, présent dans la structure du nombre d'or, se construit à partir du double carrée, soit le rectangle de rapport 1 : 2 et de sa diagonale.



Le théorème de Pythagore, tel que démontré, permet de trouver la valeur de la diagonale, soit la racine carrée de cinq (2.236).



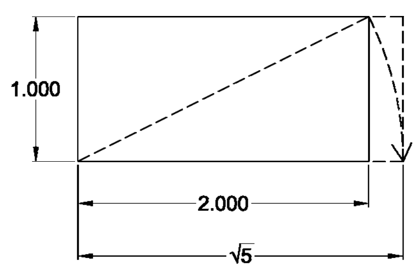
$d = \sqrt{1^2 + 2^2}$

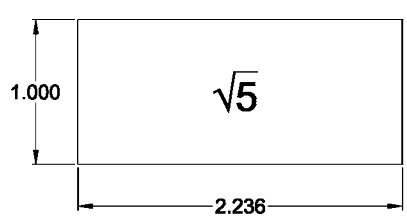
$d = \sqrt{1 + 4}$

$d = \sqrt{5}$

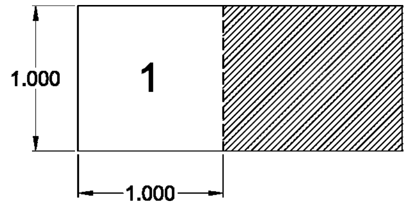
$d = 2.236$

En rabattant la diagonale sur la base du rectangle initial, on obtient un rectangle racine carrée de cinq, puisqu'il est de rapport 1 : 2.236.

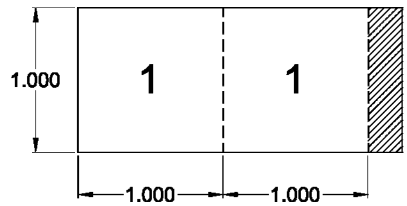




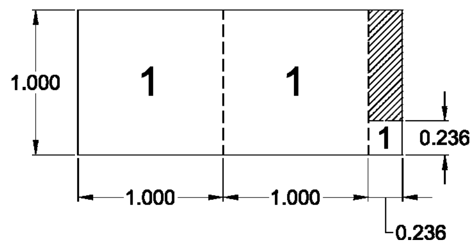
Insérons un carré pour introduire une structure géométrique interne et déduire d'autres rapports géo-maîtrisable.



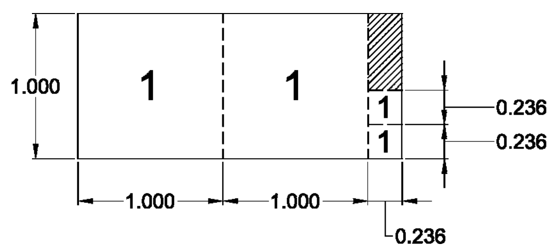
Insérons un second carré.



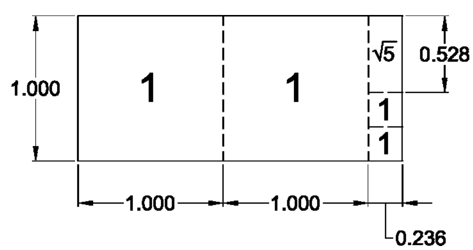
Insérons un troisième carré.



Insérons un quatrième carré.



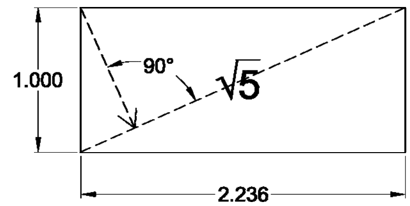
Le rectangle restant est un rectangle racine carrée de cinq.



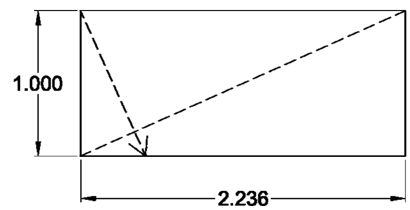
Ce rectangle racine carrée de cinq se confirme algébriquement à partir des dimensions des côtés.

$$\frac{0.236}{0.528} = \frac{1.000}{2.236}$$

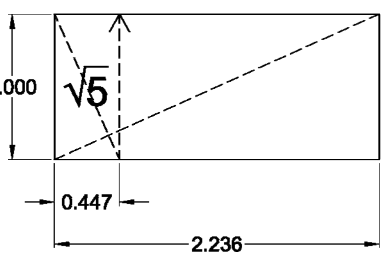
Le rectangle racine carrée de cinq peut se découper autrement. Insérons perpendiculairement le rectangle racine carrée de cinq à l'intérieur de lui-même. Pour construire géométriquement un rectangle perpendiculaire à lui-même, on trace sa diagonale et une droite à partir d'un sommet adjacent qui vient la toucher à 90°.



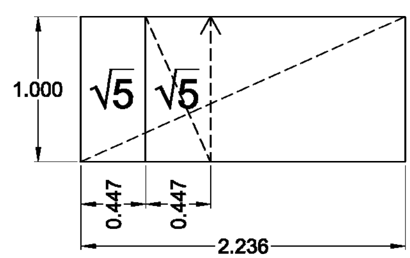
Cette droite se prolonge jusqu'au périmètre.



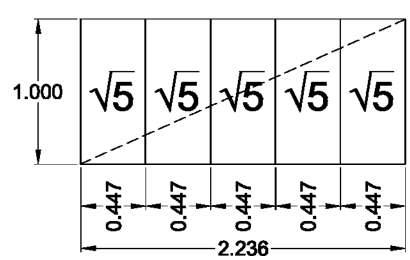
Ceci forme un nouveau rectangle racine carrée de cinq à l'intérieur du premier.



Avec la technique de la diagonale, un second rectangle racine carrée de cinq est inséré.



Des rectangles racine carrée de cinq sont ainsi créés jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de reste.



De cet exercice, on constate qu'il y a cinq rectangles racine carrée de cinq dans un rectangle racine carrée de cinq.

$$\sqrt{5} = 5 \times \frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{5}{\sqrt{5}}$$

Plus généralement, il y a *n* rectangles racine carrée de *n* dans et perpendiculaires à un rectangle racine carrée de *n*.

$$\frac{\sqrt{n}}{1} = \frac{n}{\sqrt{n}}$$

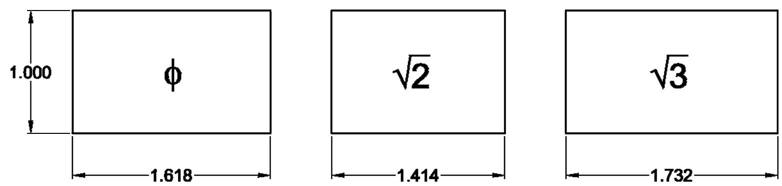
Cette formule représente une proportion entre deux rapports, deux rapports exprimés avec deux nombres, comme celle du nombre d'or, à l'exception que *n* peut être égal à n'importe quel nombre.

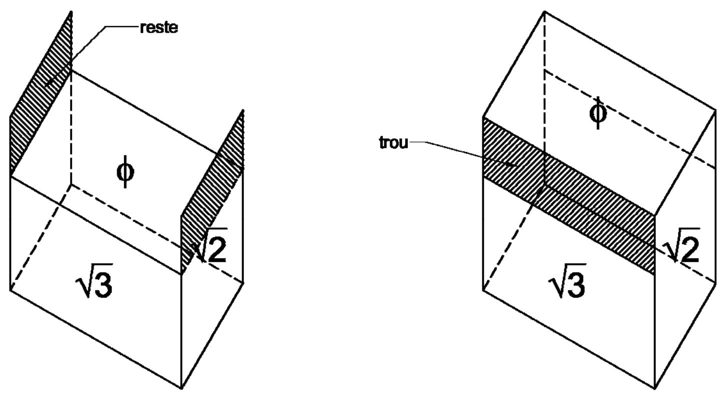
Néanmoins, ces rapports n'en sont pas deux parmi tant d'autres. Leur usage révélera leur fertilité à engendrer des tracés qui se recouperont dans l'espace tridimensionnel. C'est de ce réseau que l'espace pourra reposer sur une structure signifiante.

LA TROISIÈME DIMENSION

Nous venons de voir, très sommairement, comment subdiviser une surface en unités qui peuvent supporter d'autres subdivisions à partir de la proportion de départ. Les lois de la géométrie nous démontrent qu'une surface, générée à partir d'un arc de cercle (nombre d'or, rectangle racine carrée) peut être subdivisée par d'autres projections construites à partir d'arcs de cercle découlant du rapport d'origine pour former des unités géométriques internes. Le rectangle racine carrée de cinq aurait pu être découpé de bien d'autres façons, l'exercice précédent nous montrant les coupures les plus immédiates.

La troisième dimension pose une difficulté nouvelle en regard des rapports. Trois dimensions signifient trois surfaces. À moins d'avoir un cube où tous les côtés sont identiques, rien n'indique que trois rectangles aux rapports différents peuvent s'accoler pour former un volume fermé. Un rectangle d'or, un rectangle racine carrée de deux et un rectangle racine carrée de trois ne pourront jamais constituer un volume clos.

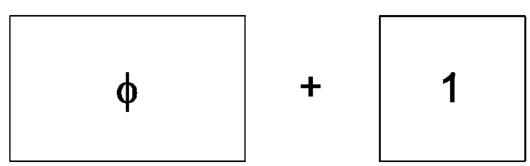




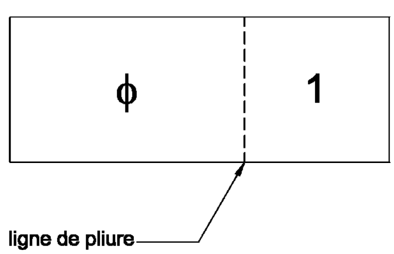
Assembler les trois rectangles précédents produit soit un reste, soit un trou. Si on retranche le reste, le rectangle racine carrée de deux ne sera plus un rectangle racine carrée de deux. Si on étire le rectangle racine carrée de trois pour fermer le trou, il n'aura plus le même rapport. Ceci indique la loi du non mélange des thèmes tel que plus amplement décrit par Matila Ghyka.

Plutôt que d'imposer trois rapports qui risquent d'être stériles, une composition spatiale doit partir de deux rectangles pour générer le troisième dont le rapport sera analysable à condition qu'il n'y ait pas mélange des thèmes.

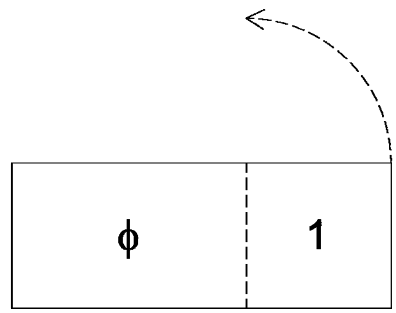
Construisons un espace d'un rectangle d'or et d'un carré.



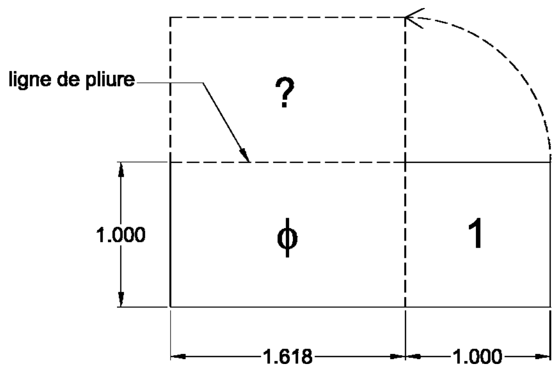
Les deux rectangles sont accolés le long de leur segment commun mesurant 1.



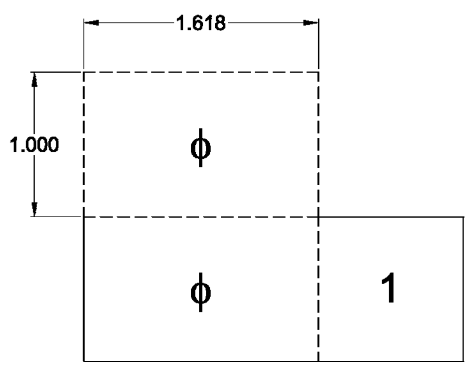
Ce segment commun forme la ligne de pliure qui permettra plus tard de redresser la surface carrée pour former le côté du volume. La troisième surface se crée à partir des deux premiers rectangles.



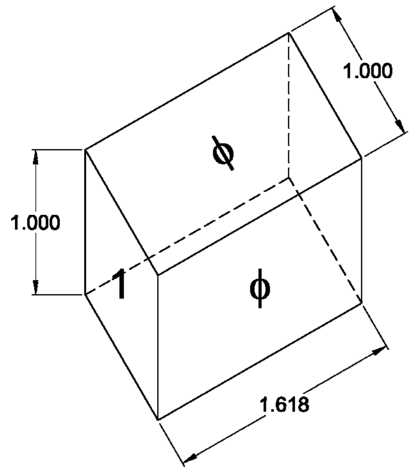
Le côté du carré, commun au troisième rectangle, est projeté de 90°.



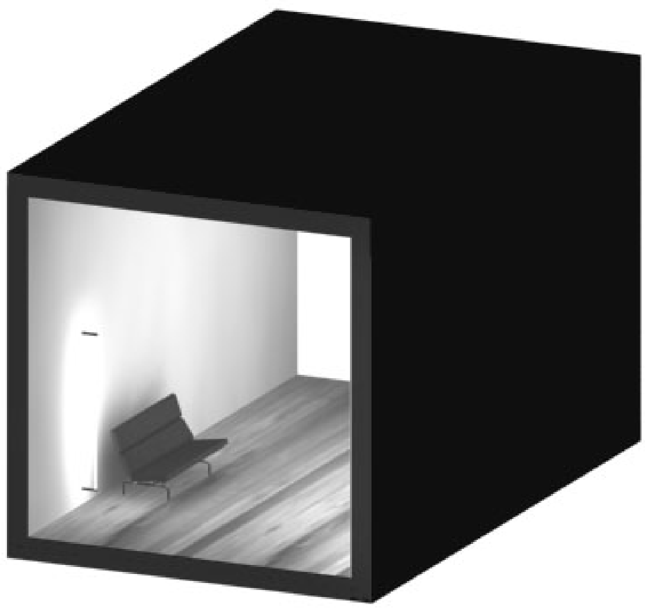
Le troisième rectangle est un rectangle d'or, son rapport étant 1 : 1.618. C'est le volume de proportion 1, 1, φ (φ = 1.618).



En refermant les trois surfaces le long des segments communs pour les joindre ensemble, le volume prend forme. En trois dimensions, lorsqu'une des surfaces est un carré, les deux autres sont de même rapport.

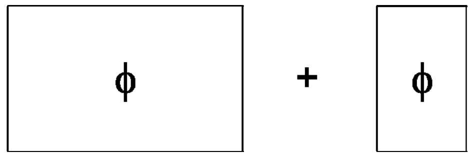


Dans sa forme élémentaire, cet espace peut devenir une pièce habitable, seule ou parmi un ensemble d'autre pièces.

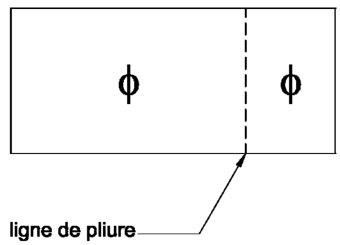


LE VOLUME D'OR

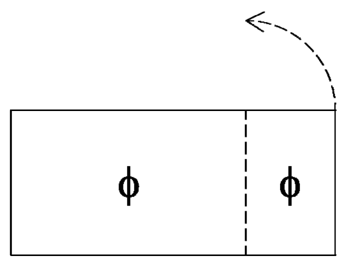
Construisons un volume à partir de deux rectangles d'or accolés perpendiculairement.



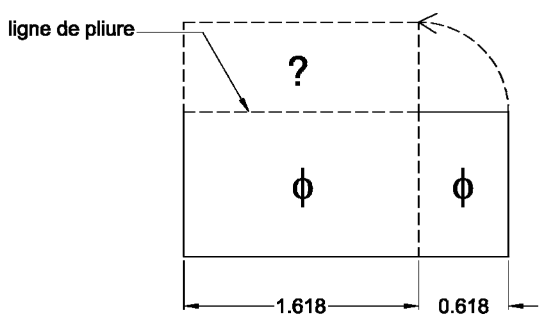
Le petit côté du premier rectangle est accolé au grand du second. Le segment commun forme la ligne de pliure.



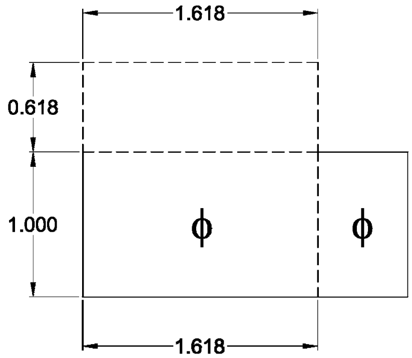
Générons le troisième rectangle avec les côtés communs.



Le troisième rectangle se dessine à plat.

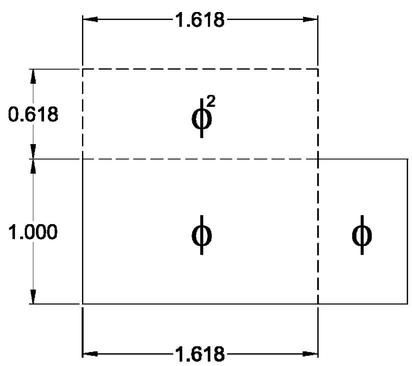


En projetant les dimensions adjacentes, on obtient le rapport du rectangle généré, 1.618 : 0.618.



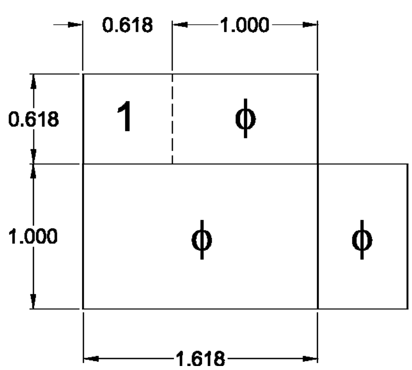
$$\text{rectangle généré} = \frac{1.618}{0.618} = \frac{\phi}{\frac{1}{\phi}} = \phi^2$$

Le rapport 1.618 : 0.618 équivaut au nombre d'or au carré, soit φ^2 et crée, avec les deux autres rectangles, le volume d'or, généré à partir du segment de droite que nous avons produit au premier exercice.



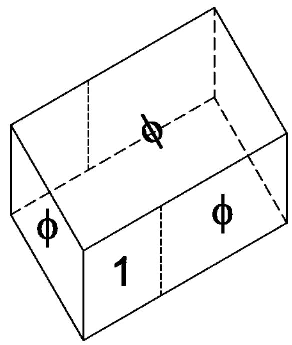
rectangle 1, ϕ, $1/\phi$ = 1, ϕ, ϕ^2

Insérons un carré dans le rectangle d'or au carré pour l'écrire sous une forme géométriquement plus réduite.



L'introduction du carré fait apparaître un rectangle d'or. La démarcation des deux formes peut servir, en architecture, à positionner un vide et un plein, un mur et une fenêtre.

En joignant les trois surfaces, le volume d’or apparaît en représentation isométrique.



Dans l’exemple architectural suivant, une des façades du rectangle d’or est complètement vitrée. La limite entre le verre fixe et le panneau pivotant est établie par le périmètre d’un carré et d’un rectangle d’or vertical.

Sur la façade latérale de rapport 1 : 2.618, une fenêtre s’inscrit dans le carré précédemment isolé, générant un rectangle d’or horizontal dans sa partie pleine.

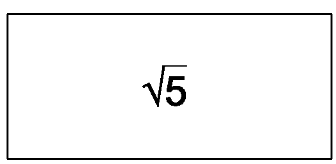
L'ESPACE INTÉRIEUR

La création artistique échappe, quand elle réussit, à toute volonté consciente. L'analyse de ces rapports dans l'après-coup sert à identifier des signifiants géométriques et des lois de positionnement. L'espace est structuré comme un langage en ce sens qu'une infinité de combinaisons sont possibles à partir d'une structure interne.

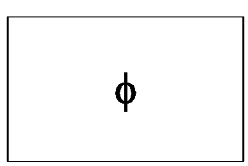
Une épure géométrique est comme un mot, elle ne veut rien et tout dire à moins d'avoir une consistance réelle et de faire partie d'un bâtiment. Sa position et ses ouvertures par rapport aux volumes adjacents lui donnent un sens dans un contexte.

Qu'une cohérence positionnelle puisse être repérable par l'analyse d'un bâtiment élève toute construction au rang d'articulation signifiante. Ce n'est plus seulement une forme indifférenciée, c'est un signifiant, dans un réseau, structuré comme un langage.

Partons à présent d'un volume plus complexe, moins prévisible, pour démontrer la fertilité des lois régissant la cohérence positionnelle, métonymique, dont parle Lacan au sujet de la structure du langage. Prenons un rectangle d'or et un rectangle racine carrée de cinq.

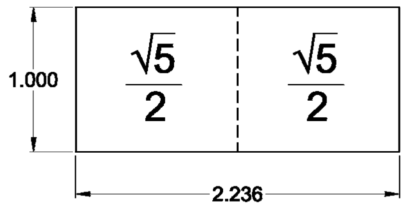


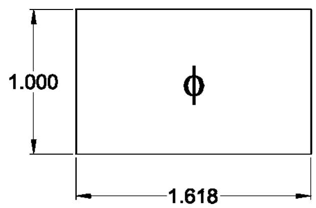
hauteur



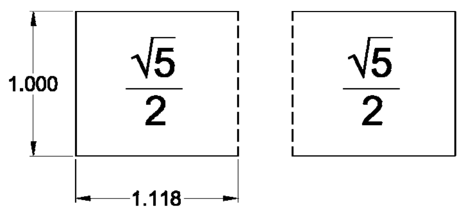
base

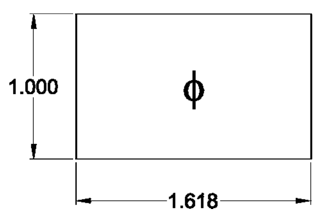
Coupons le rectangle racine carrée de cinq en deux.



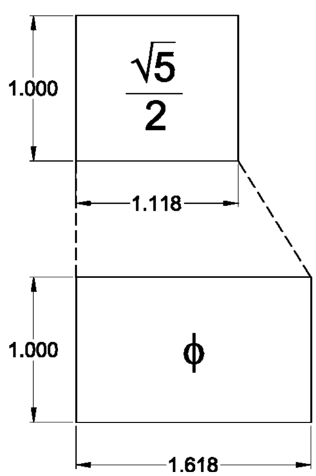


Détachons les deux parties pour isoler le rectangle de gauche.

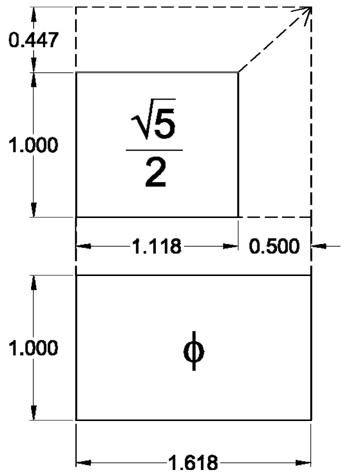




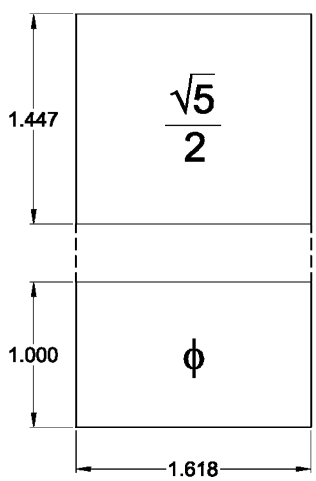
Joignons ces deux plans. Mais avant, le rectangle supérieur doit avoir un côté commun avec le rectangle d’or.



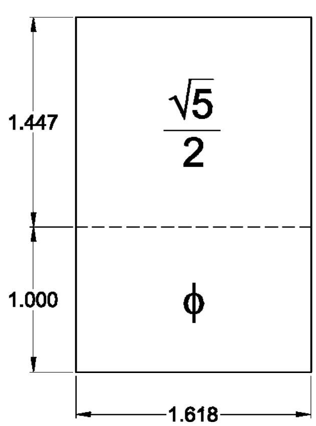
Étirons-le pour le joindre au rectangle d'or tout en conservant son rapport.



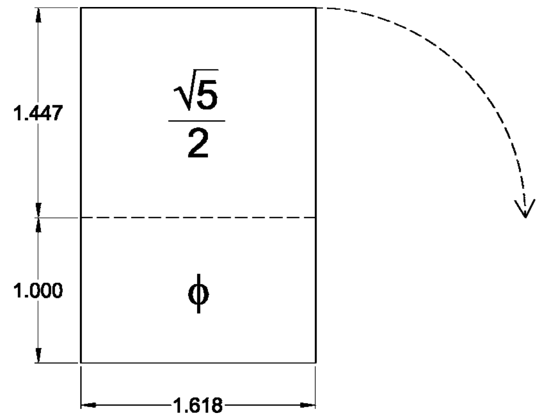
Cet étirement provoque une modification d'échelle faisant passer la base du rectangle de 1.118 à 1.618 et le côté de 1 à 1.447. La familiarité de ces nombres n'est pas à négliger.



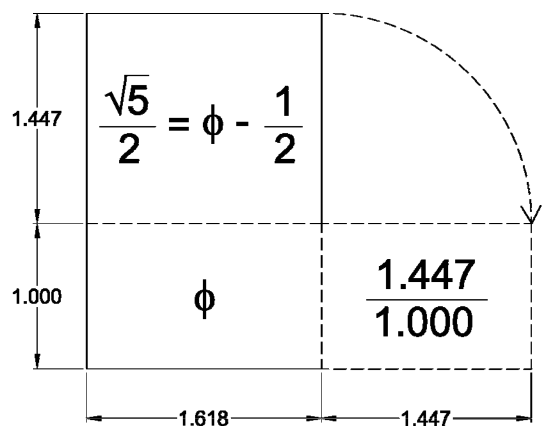
Ces deux rectangles peuvent maintenant se toucher le long de leur segment commun.



Pour générer la troisième surface, le côté du rectangle supérieur est rabattu horizontalement.



Le troisième rectangle peut être dessiné à partir des projections. Son rapport s'établit à 1 : 1.447.



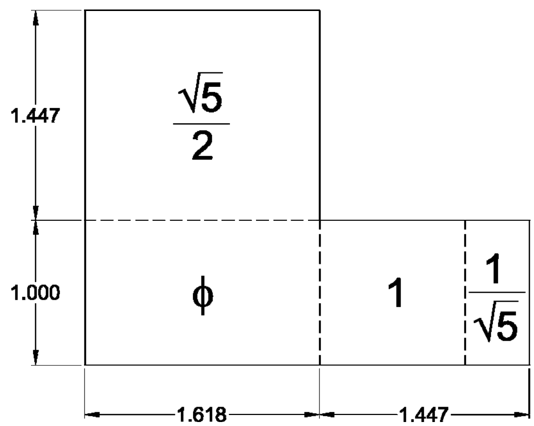
Des rapports des deux premiers rectangles, on peut déduire l'écriture géométrique du troisième qui équivaut à 1 : 1.447.

$$\text{rectangle supérieur} = \frac{1.618}{1.447} = \frac{\sqrt{5}}{2} \longrightarrow \frac{\phi}{1.447} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$\text{rectangle généré} = \frac{1.447}{1.000} = \frac{2\phi}{\sqrt{5}}$$

$$1.447 = \frac{2\phi}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{5}+1}{\sqrt{5}} = 1 + \frac{1}{\sqrt{5}}$$

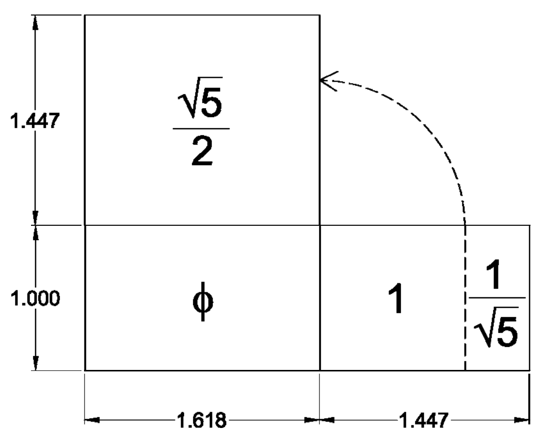
Positionnons un plus un sur la racine carrée de cinq dans le troisième rectangle afin de le simplifier géométriquement.



Un sur racine carrée de cinq signifie que le rectangle est vertical par rapport au carré adjacent. S'il était horizontal, la racine carrée de cinq aurait été sur la barre et on aurait eu un plus racine carrée de cinq, soit 3.236 au lieu de 1.447.

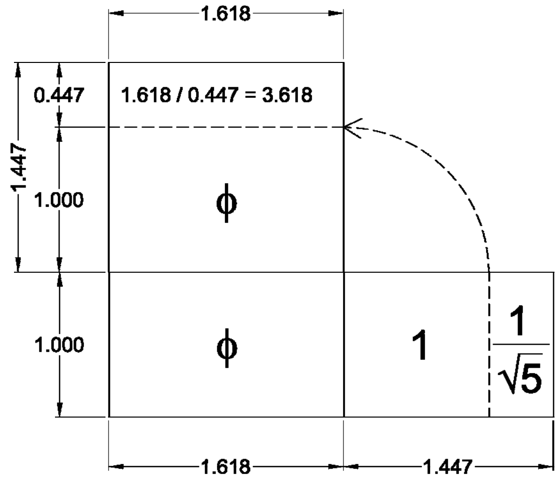
L'insertion du carré et du rectangle racine carrée de cinq introduit une coupure dans la surface. À l'exercice précédent, cette coupure a servi de repère géométrique pour introduire une fenêtre dans un mur. Ici, ce trait va être reporté sur les surfaces contiguës pour permettre, non pas l'insertion d'une ouverture dans une surface, mais d'une pièce dans un volume.

Cette coupure, projetée sur le rectangle adjacent, va-t-elle dégager des formes latentes à l'intérieur de ce dernier. C'est ce que le travail d'analyse va nous faire découvrir.



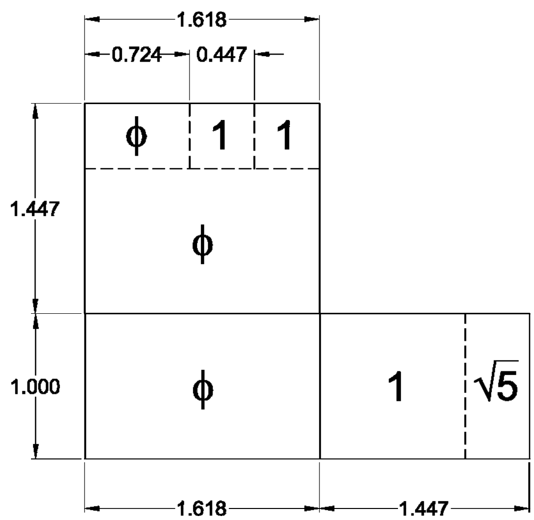
La projection du trait du troisième rectangle sur le second divise la dimension 1.447 entre 1.000 et 0.447, soit sur la limite du rectangle avant son étirement.

Ce trait produit un rectangle d'or et un rectangle de rapport 0.447 : 1.618, soit 1 : 3.618 ou encore 1 : (1 + 1 + 1.618), soit deux carrés et un rectangle d'or selon l'écriture choisie.

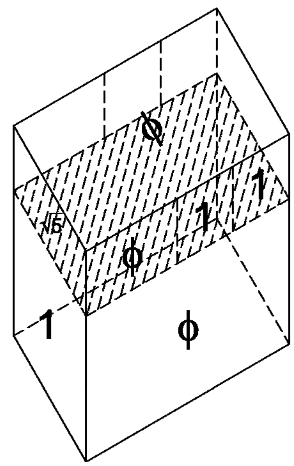


$3.618 = \phi + 2 = \phi^2 + 1 = \phi\sqrt{5}$

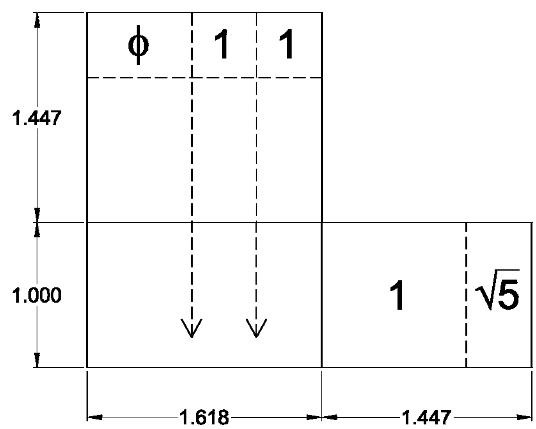
Plaçons le rectangle d'or et les deux carrés dans le rectangle supérieur.



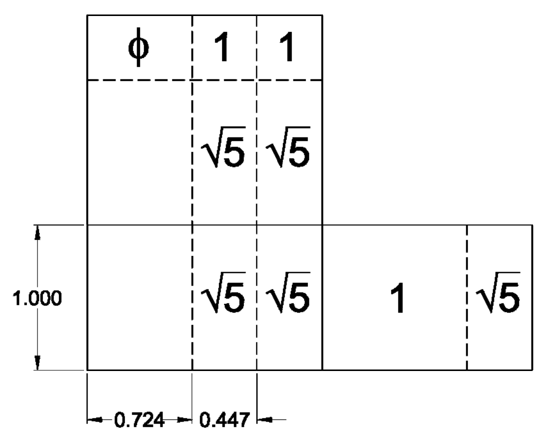
L'écriture géométrique fait apparaître deux lignes de coupe additionnelles. En refermant le volume à cette étape, on obtient un volume coupé en deux verticalement. On retrouve dans le volume inférieur la proportion spatiale dérivée lors d'un exercice précédent.



Le volume supérieur comporte deux droites qui n’ont pas leur portée volumétrique. Revenons aux rectangles à plat pour prolonger les segments du rectangle 3.618 sur les rectangles d’or.

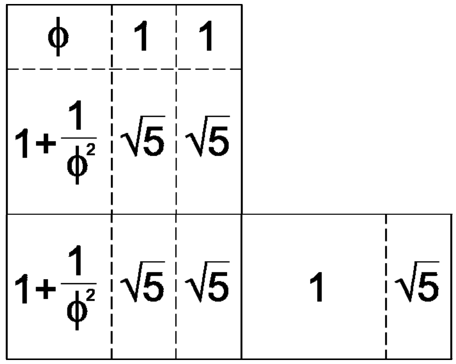


Cette projection produit deux rectangles racine carrée de cinq à l’intérieur de chaque rectangle d’or (1 : 0.447 = 2.236 : 1).

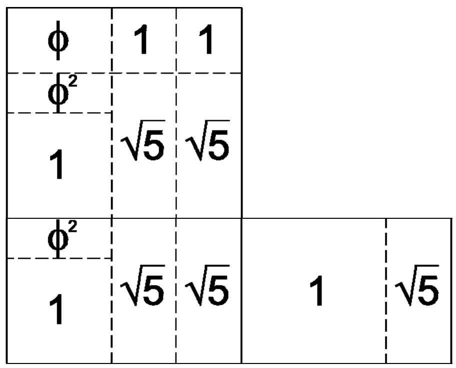


$$\frac{1.000}{0.724} = 1.381 = 1 + \frac{1}{\phi^2}$$

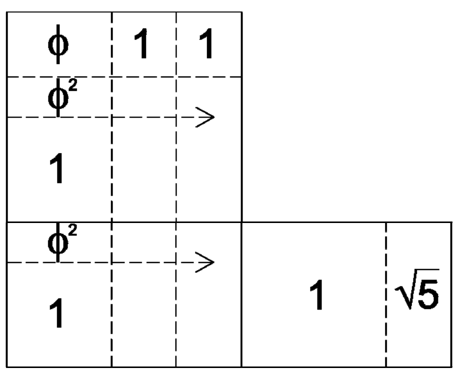
Le rapport du rectangle résiduel peut s'écrire 1 : 1.381, ce qui équivaut au carré et au rectangle d'or au carré.



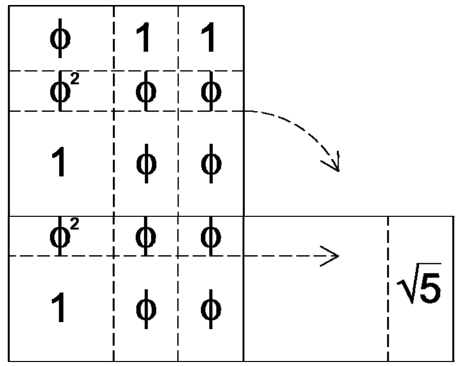
Plaçons ces formes dans le rectangle.



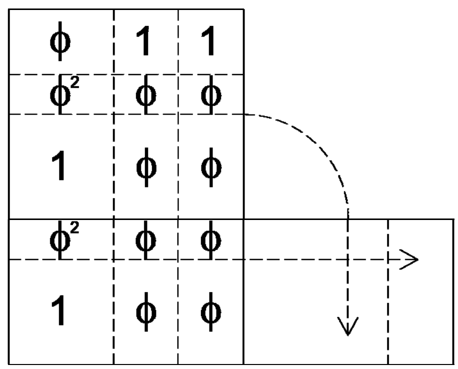
Projetons la coupure qu'ils introduisent sur les rectangles adjacents.



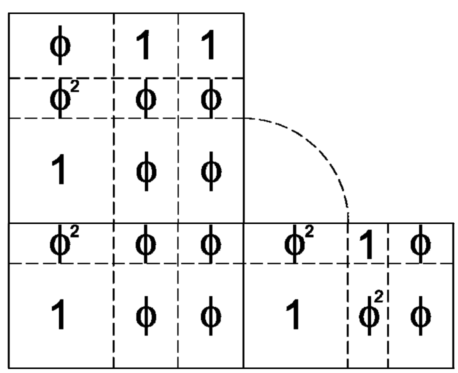
Chaque rectangle racine carrée de cinq devient deux rectangles d'or perpendiculaires l'un à l'autre. L'addition de leur rapport le confirme : 1.618 + 0.618 = 2.236



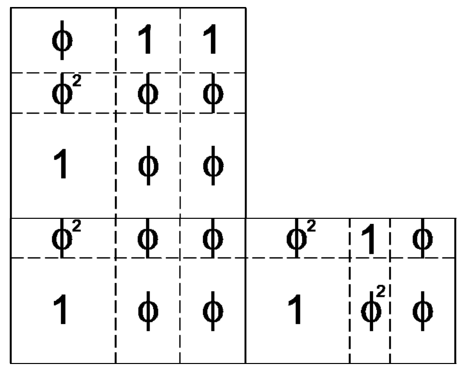
Le carré du troisième rectangle se trouve traversé simultanément des deux coupures.



Par projection des rapports connus, on peut déduire que ces coupures créent deux carrés et deux rectangles d'or au carré.



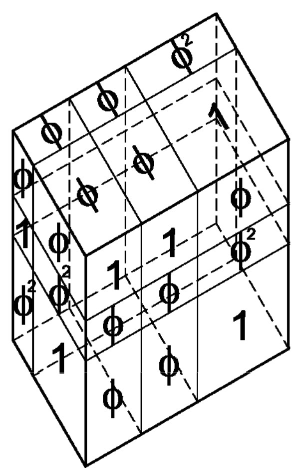
L'exercice de découpe peut s'arrêter ici, ayant isolé le carré, le rectangle d'or et son carré.



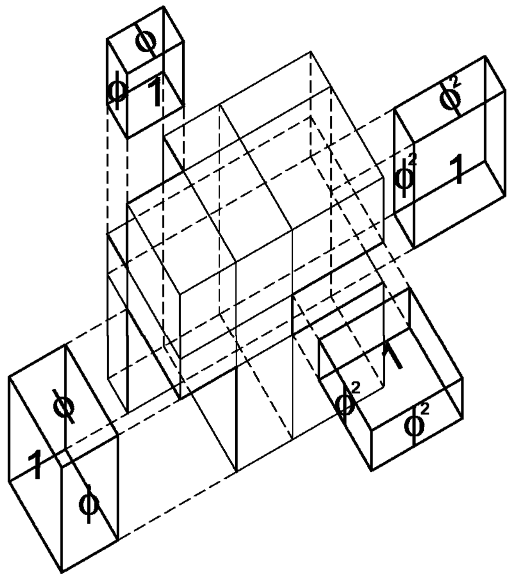
18 volumes :

1 volume : 1, 1, 1
6 volumes : 1, 1, ϕ
1 volume : 1, 1, ϕ^2
3 volumes : 1, ϕ, ϕ
2 volumes : 1, ϕ^2, ϕ^2
5 volumes : 1, ϕ, ϕ^2 (volume d'or)

Du volume initial, dix-huit espaces forment un intérieur structuré par rapport à la proportion d’origine. La malléabilité de ce système de cohérence positionnelle permet de produire une série de divisions internes, comme le corps d’un texte qui prend son sens à mesure qu’il s’écrit.



Dans un bâtiment, toutes les cloisons intérieures ne se prolongent nécessairement d’une façade à l’autre. Les nombreux exemples de l’architecture démontrent que les règles d’assemblage répondent aux nécessités de chaque pièce, la géométrie n’étant pas ce qui les contraint, mais ce qui donne au réel une consistance symbolique et imaginaire.


φ
φ
1
φ²
φ²
1
φ
1
φ
1
φ²
φ²

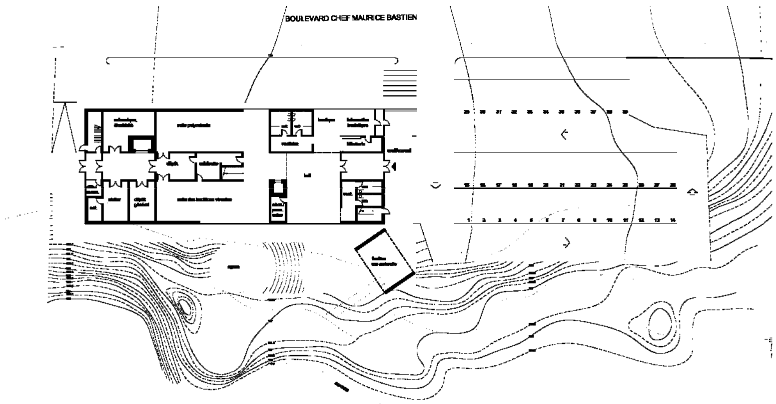
MUSÉE DE LA NATION HURONNE-WENDAT, WENDAKE, QUÉBEC

Le parcours suivi jusqu'ici démontre qu'une logique géométrique peut introduire l'espace réel dans l'ordre signifiant. D'une droite, puis d'une surface, créer un volume, le subdiviser en sous espaces démontre comment, en projetant des arcs de cercle à partir de segments de droite, un réseau géométrique se déploie comme une pierre se cristallise. Toute ligne constitue un axe signifiant sur lequel peuvent s'échafauder des surfaces dont les limites reposent sur des segments contigus latents. La prolifération spatiale a un sens dans la mesure où elle est orientée, où chaque espace se positionne par rapport à la logique d'un tout et non simplement par processus additif.

L'analyse du signifiant architectural s'effectue en dehors de toute considération matérielle, fonctionnelle, culturelle ou autre qui caractérise l'architecture dans l'après-coup. Le signifiant architectural est une unité élémentaire qui prend son sens dans une relation de contiguïté avec ses semblables. Si l'espace ne peut être réduit à un signifiant, toute analyse sera impossible. Aucun élément ne pourra être isolé et situé dans une articulation signifiante comme un mot dans une phrase. La dimension intemporelle d'une œuvre découle de son assimilation symbolique et imaginaire. C'est en tant que symbole que le réel spatial peut se transmettre, c'est faire d'une construction une écriture structurée comme un langage.

Le projet de concours pour le Musée de la nation huronne-wendat au Québec, conçu par l'auteur, va pousser l'analyse du signifiant spatial un peu plus loin avec une œuvre concrète. L'enveloppe extérieure, les salles d'exposition et les axes de circulation s'emboîtent selon des lois qui s'écrivent avec le nombre d'or et la racine carrée de cinq.

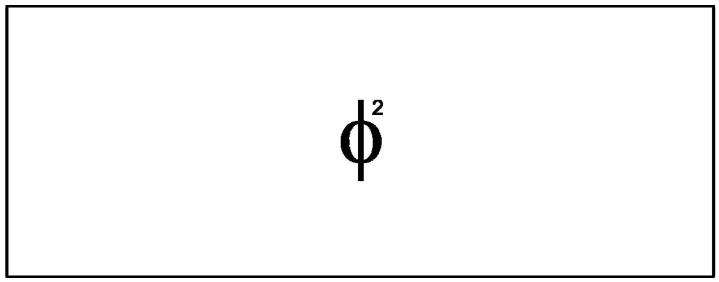
Un projet d'architecture naît d'une demande, d'un programme et d'un site. L'architecture constitue une interprétation en ce sens qu'elle transforme une demande, soumise à un ensemble de contingences, en un volume habitable orienté. La forme que l'architecte crée pour délimiter l'enveloppe d'un bâtiment est une forme qu'il connaît déjà, sans jamais l'avoir vue. Elle est antérieure à la demande, l'architecture n'étant qu'une des voies par lesquelles elle trouve une représentation singulière et acceptable. La proportion élue qui saisit cette forme oubliée ne dépend pas des lois géométriques, mais du désir de celui qui la crée, désir qui s'élabore en dehors des exigences de la pensée consciente.

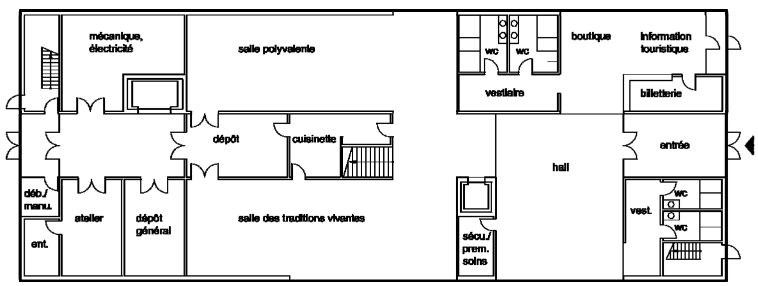


Toute la logique métonymique que l'analyse nous révèle n'a aucune chance de faire de l'architecture dans la mesure où il n'y a pas de sujet. En d'autres mots, la forme est conditionnée par le retour du refoulé. La géométrie est le corps langagier dans lequel le désir spatial prend forme.

LE PLAN

Le carré du rectangle d’or fait office de signifiant qui permet de saisir le plan du musée dans une figure en fonction des mètres carrés exigés et des limites du site. Ce rapport donne une consistance géométrique au programme, soit à l’ensemble des pièces, leur surface requise, leur fonction et leur lien de proximité.

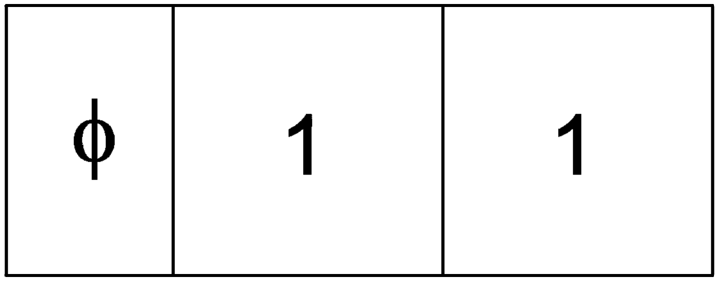


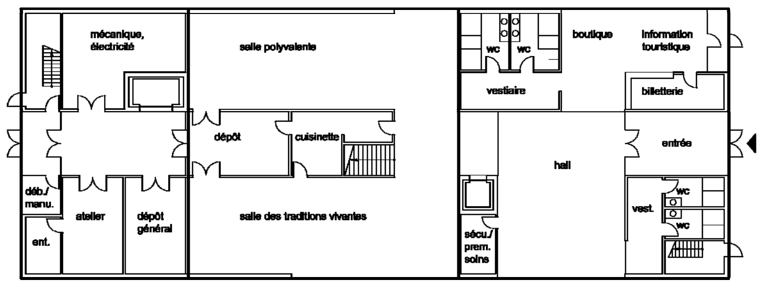


musée - plan rez-de-chaussée

L’analyse du musée ne suit pas le parcours de la création. Analyser, en architecture, c’est repérer des signifiants spatiaux. Nous découpons, à l’aide des lois géométriques, un volume pour pouvoir l’abstraire et se le représenter imaginairement.

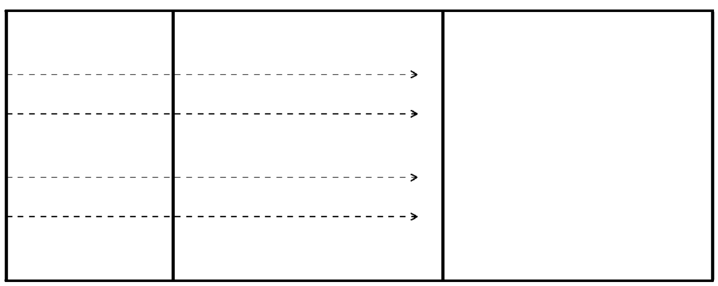
L’épure géométrique et le plan sont placés côte à côte pour des questions de clarté entre la forme et sa réalisation. Le rectangle d’or au carré se divise en deux carrés et un rectangle d’or vertical. Ces formes internes délimitent les unités fonctionnelles du programme, soit les pièces techniques, les salles d’exposition et l’accueil.

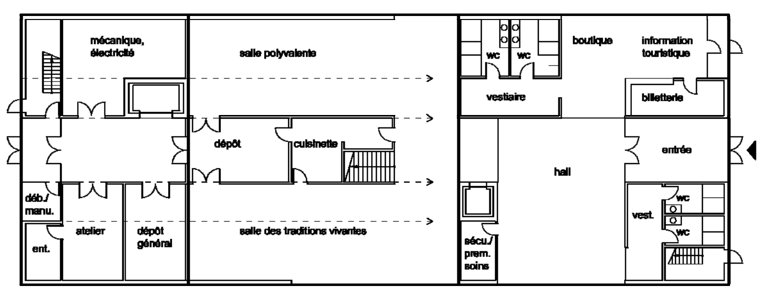




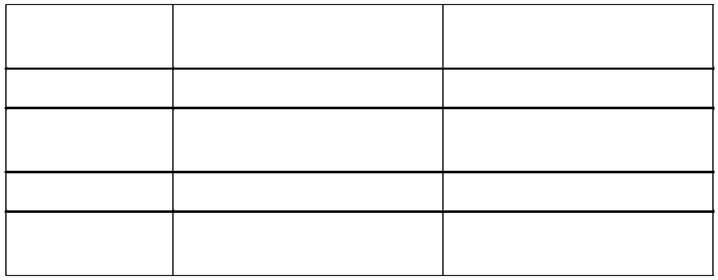
technique exposition accueil

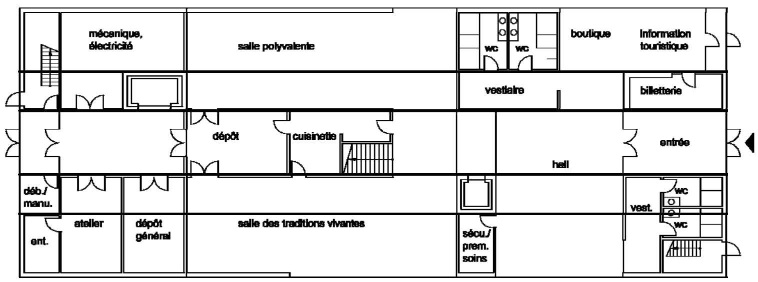
Des plans de coupe horizontaux sont tracés le long des cloisons.



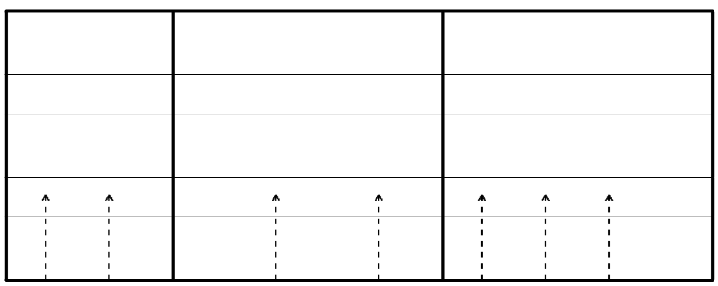


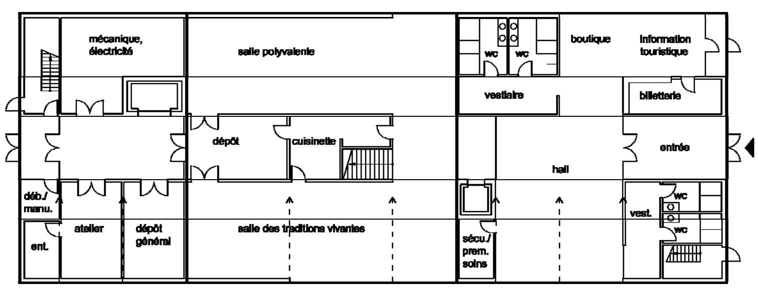
Ces lignes cadrent géométriquement les pièces.



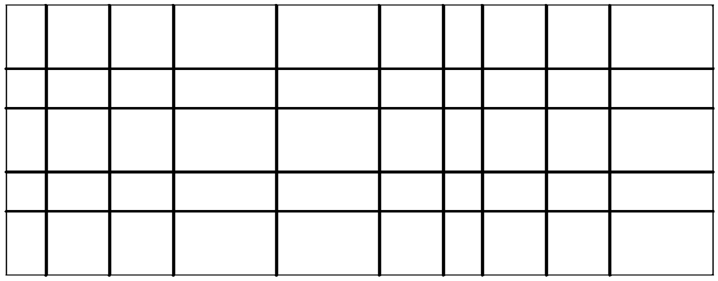


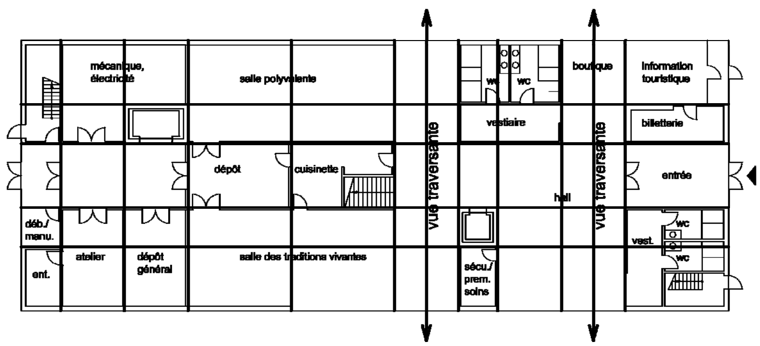
Des plans de coupe verticaux sont tracés le long des cloisons perpendiculaires aux premières.





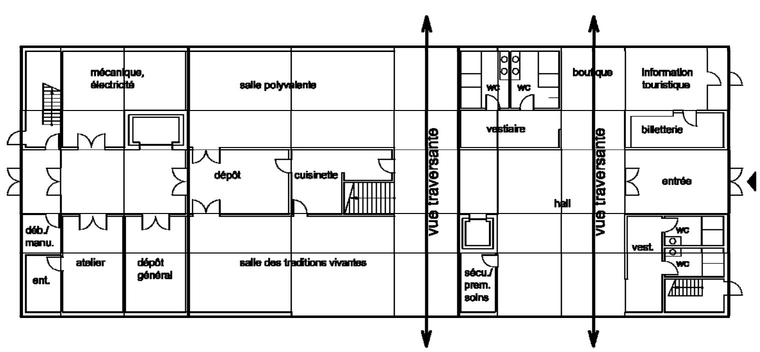
Le rectangle de base est maintenant quadrillé.



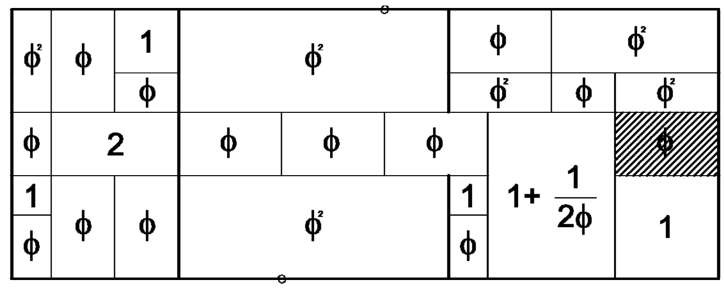


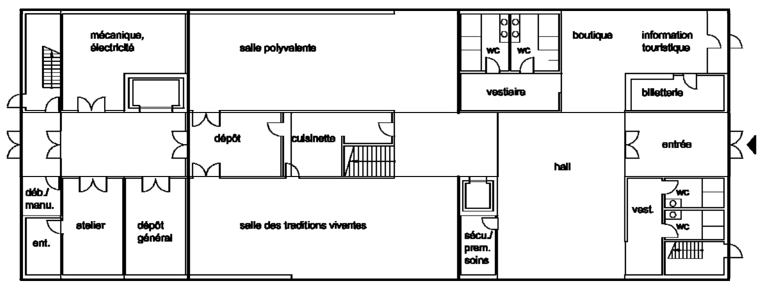
Ce quadrillage produit des carrés, des rectangles d'or et des rectangles d'or au carré. Arriver à ces formes n'est pas un hasard, c'est l'indication que le processus de création a usé de signifiants.

ϕ	1	1	ϕ	ϕ	1	ϕ	1	1	ϕ
1	ϕ	ϕ	ϕ^2	ϕ^2	ϕ	1	ϕ	ϕ	ϕ^2
ϕ	1	1	ϕ	ϕ	1	ϕ	1	1	ϕ
1	ϕ	ϕ	ϕ^2	ϕ^2	ϕ	1	ϕ	ϕ	ϕ^2
ϕ	1	1	ϕ	ϕ	1	ϕ	1	1	ϕ



En conservant uniquement les traits qui décrivent le périmètre des pièces, on obtient une fois de plus des rapports dérivés du rectangle d'origine. Chaque pièce, en plan, est géométriquement en rapport proportionnel avec les autres, seule l'échelle varie. On pourrait démontrer que cette variation d'échelle est également modulée par le nombre d'or.

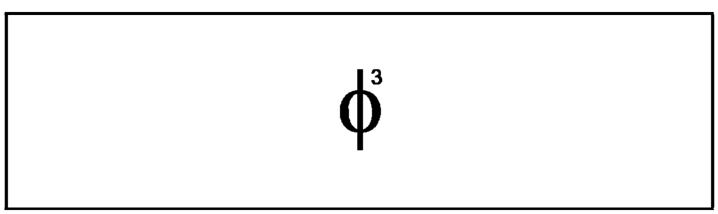

ϕ²
ϕ
1
ϕ
ϕ²
ϕ
ϕ²
ϕ²
ϕ
ϕ²
ϕ
2
ϕ
ϕ
ϕ
ϕ
1
ϕ
ϕ
ϕ²
1
ϕ
1+ 1/2ϕ
1

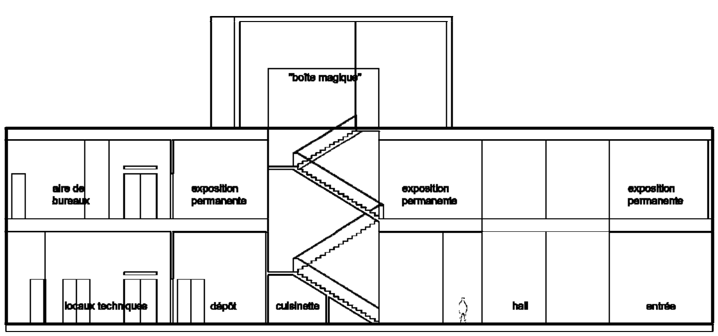

mécanique, électricité
salle polyvalente
wc
wc
boutique
information touristique
vestiaire
billetterie
dépôt
cuisinette
entrée
hall
déb./ manu.
ent.
atelier
dépôt général
salle des traditions vivantes
sécu./ prem. soins
vest.
wc
wc

L'ÉLÉVATION ET LA COUPE

Une élévation représente une façade. La coupe est un plan vertical pris à travers un bâtiment sur lequel apparaissent les planchers, les cloisons, les escaliers et toute surface que le plan de coupe traverse. L'analyse de la coupe est essentielle pour avoir une idée volumétrique du bâtiment. L'architecture ne peut être pensée strictement en plan. La richesse des liens métonymiques du plan doit être répercutée sur et avec la hauteur des pièces pour en faire des espaces.

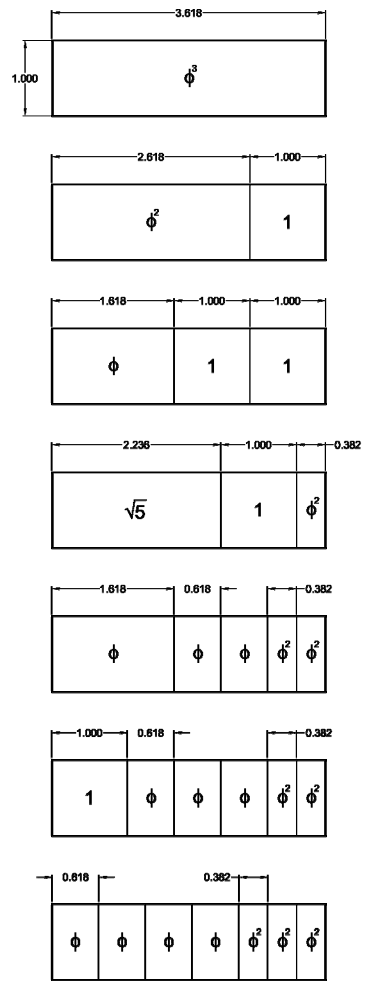
L'élévation longitudinale du musée est circonscrite par le cube du rectangle d'or (1 : 4.236). Ceci peut se repérer géométriquement en insérant des carrés, des rectangles d'or et des rectangles dynamiques jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de reste. C'est en somme le processus d'analyse, introduire la coupure et laisser les signifiants apparaître.





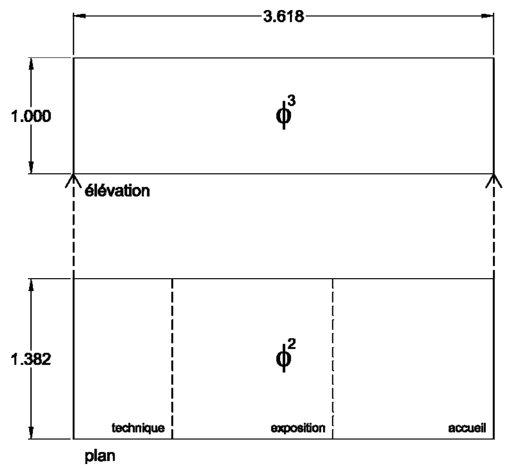
Le cube du rectangle d'or s'obtient en multipliant le rectangle d'or trois fois avec lui-même. Les équations suivantes montrent les assemblages possibles et leur équivalent géométrique.

4.236 = 1.618 x 1.618 x 1.618
4.236 = 1.618 + 1.618 + 1
4.236 = 1.618 + 2.618
4.236 = 1.618 x 2.618
4.236 = 1.618 + 0.618 + 1 + 1

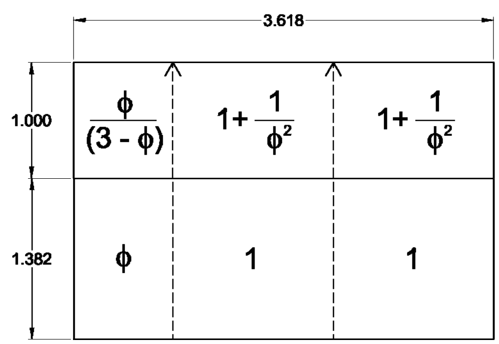


Le rectangle du plan (1 : 2.618) n'a pas été utilisé en élévation parce que la hauteur des pièces aurait été trop haute. Le cube du rectangle d'or (1 : 4.236) a un rapport plus élancé, plus horizontal et crée un équilibre avec les constructions adjacentes.

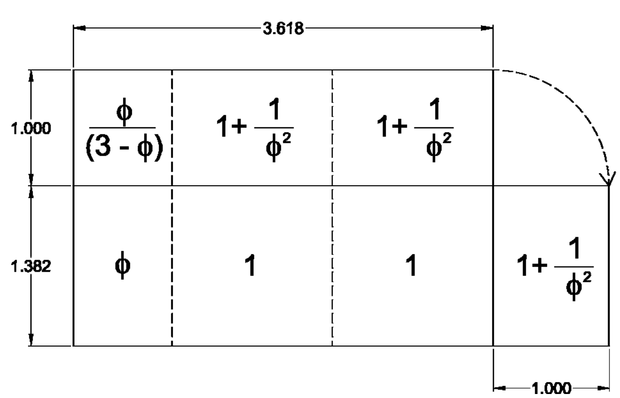
Reportons maintenant les trois grandes divisions fonctionnelles du plan sur l'élévation et analysons les effets géométriques.



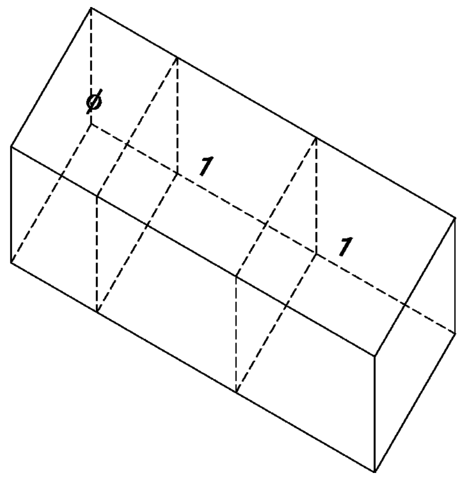
Le rectangle d'or et les deux carrés qui séparent les pièces techniques, les espaces d'exposition et l'accueil, sont projetés sur l'élévation.



L'écriture algébrique des trois rectangles obtenus a un caractère plutôt abstrait. Des exercices précédents, nous savons que les deux rectangles de droite peuvent s'écrire avec un carré et un rectangle d'or au carré. Le rectangle de gauche doit faire l'objet d'une analyse pour en isoler les coupures signifiantes et permettre de repérer les rectangles constituants. Cependant, cette analyse n'est pas nécessaire car la création des pièces intérieures ne s'élaborera pas à partir de la hauteur totale de la façade, celle-ci comportant deux étages et des épaisseurs de plancher. Ces équations indiquent seulement que le plan et l'élévation peuvent générer des rapports susceptibles de produire des constructions géométriques latentes.



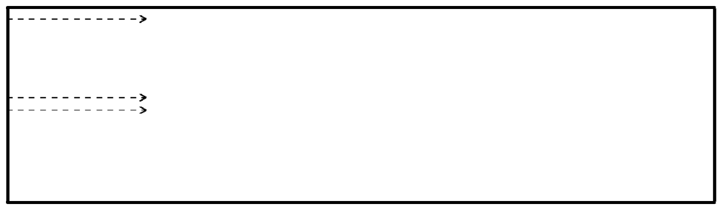
La troisième façade se dérive à partir des deux rectangles existants.

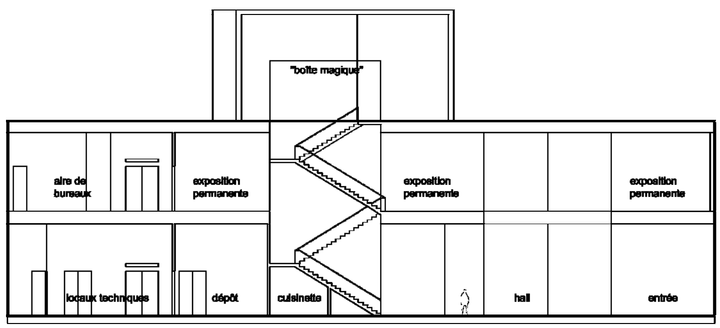


LE PLANCHER

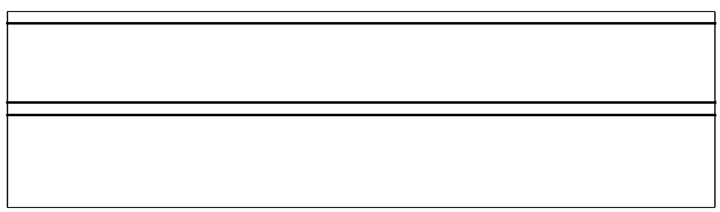
Le musée comporte deux étages, ce qui implique qu'une surface horizontale, soit un plancher, doit être insérée dans ce volume. Sa position verticale doit former un rapport tel qu'il peut engendrer des espaces harmoniques tant au rez-de-chaussée qu'à l'étage. Situer le plancher à la mi-hauteur, et donc couper le volume en deux, est une première possibilité assurée de fonctionner, la moitié de tout rapport constituant toujours un rapport géométriquement déclinable. Cependant, les pièces du rez-de-chaussée, notamment la salle polyvalente et la salle des traditions vivantes, requièrent des hauteurs plus importantes que la salle d'exposition permanente et les bureaux à l'étage. De plus, l'épaisseur du plancher entre le rez-de-chaussée et l'étage et l'épaisseur du toit doivent être soustraites de la hauteur totale afin d'avoir la hauteur nette de chaque étage.

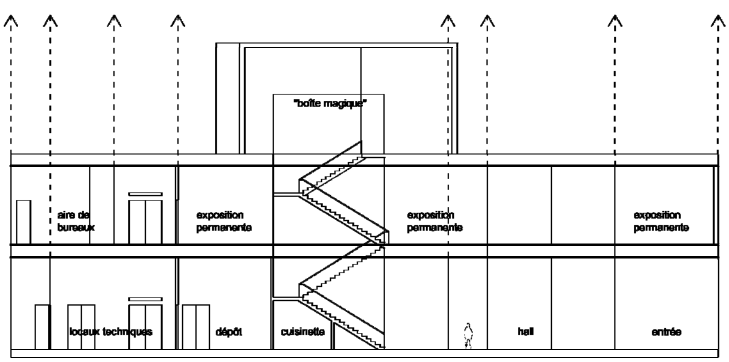
Les épaisseurs des planchers doivent répondre, au-delà des exigences de structure et de mécanique, aux lois géométriques nécessaires pour permettre aux surfaces des étages de se décliner en trois dimensions. Par exemple, si une épaisseur de plancher de 0.82 mètre est suffisante pour accommoder la structure du bâtiment et les réseaux mécaniques de ventilation, de plomberie et d'électricité, mais que cette épaisseur ne permet pas de générer des volumes harmoniques pour les pièces des étages, alors son épaisseur doit être augmentée de telle sorte que les rectangles en plan trouvent un équivalent géométrique en coupe, ce qui pourrait fixer l'épaisseur du plancher à 0.85 mètre. La hauteur de chaque étage, lorsqu'un bâtiment en comporte plusieurs, ainsi que les épaisseurs de plancher, font partie d'une négociation pour obtenir les rapports volumétriques les plus simples.



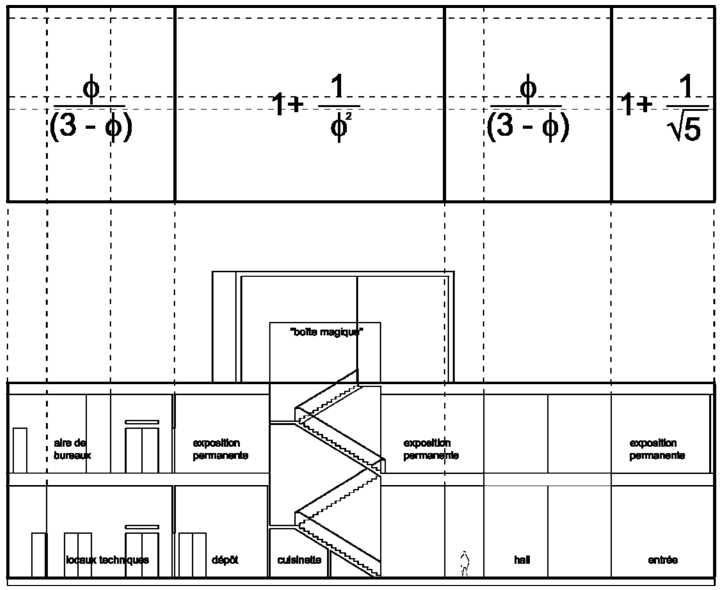


Les épaisseurs des planchers isolées, prolongeons les cloisons verticales sur le rectangle de la coupe.

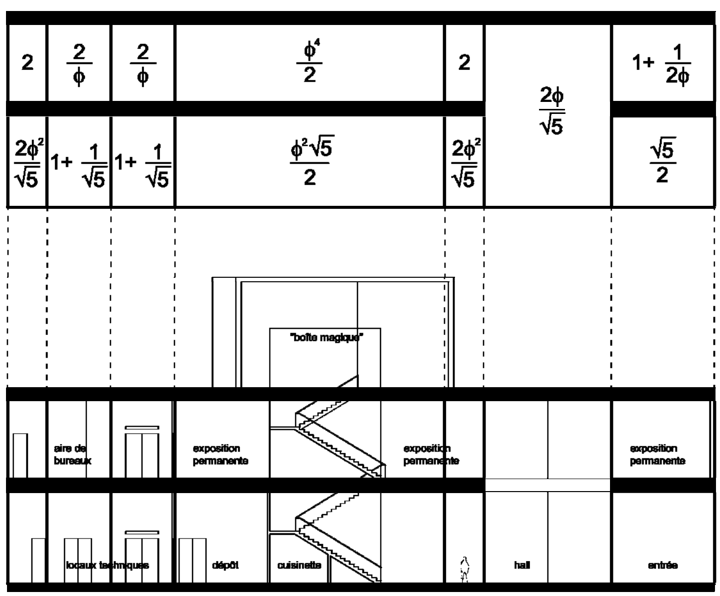




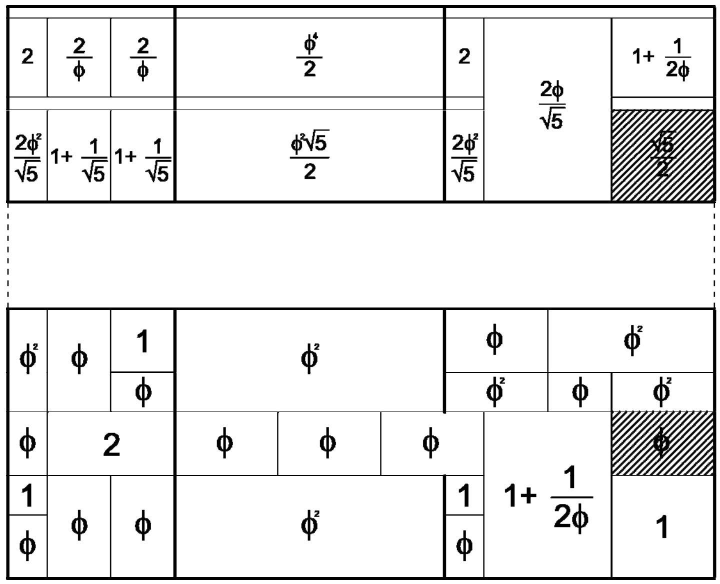
Tel que décrit avec l'analyse du volume d'ensemble, la projection de ces traits reprend les rapports déjà construits à l'intérieur du cube du rectangle d'or.



Le rapport des rectangles générés pour chaque pièce analysée en coupe, de par la dimension choisie pour la hauteur de chaque étage et de l'épaisseur des planchers, génère de nouvelles formes qui mettent en relation le nombre d'or et la racine carrée de cinq.

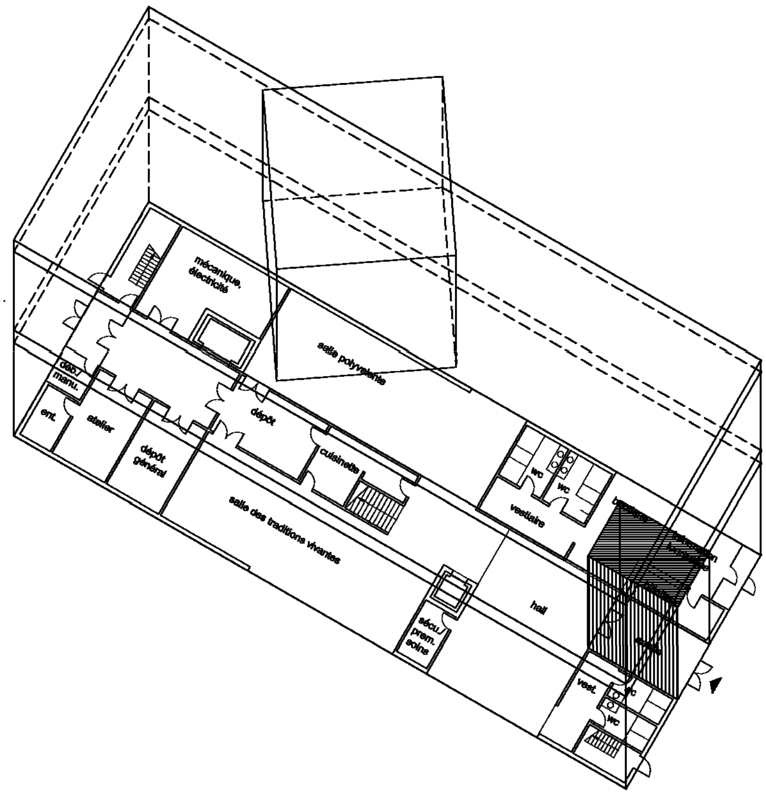


Coupe et plan accolés révèlent les correspondances volumétriques de chaque pièce. Le plan de ce musée pourrait être reproduit à partir des proportions et d'une seule dimension pour en fixer l'échelle. Chaque espace n'est pas seulement décrit par des dimensions, mais par un rapport géométrique entre ces dimensions, tant en plan qu'en élévation. Au-delà des espaces et des ouvertures, les lignes harmoniques qui ceinturent l'œuvre peuvent servir à tramer les matériaux. Les dalles de pierre du plancher, les joints de béton poli des murs et du plafond peuvent s'accorder aux linéaments de la structure spatiale.

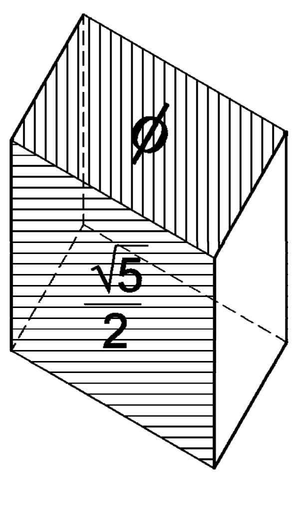

2
$\frac{2}{\phi}$
$\frac{2}{\phi}$
$\frac{\phi^4}{2}$
2
$\frac{2\phi}{\sqrt{5}}$
$1+\frac{1}{2\phi}$
$\frac{2\phi^2}{\sqrt{5}}$
$1+\frac{1}{\sqrt{5}}$
$1+\frac{1}{\sqrt{5}}$
$\frac{\phi^2\sqrt{5}}{2}$
$\frac{2\phi^2}{\sqrt{5}}$
$\frac{\sqrt{5}}{2}$
ϕ^2
ϕ
1
ϕ
ϕ^2
ϕ
ϕ^2
ϕ^2
ϕ
ϕ^2
ϕ
2
ϕ
ϕ
ϕ
ϕ
1
ϕ
ϕ
ϕ
ϕ^2
1
ϕ
$1+\frac{1}{2\phi}$
1

L'ENTRÉE

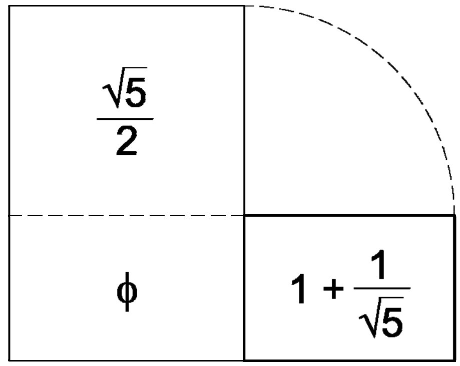
Le volume qui forme l'entrée du bâtiment sera le dernier élément analysé. La surface hachurée en plan et en coupe le situe spatialement. Il s'agit d'un rectangle d'or et du demi rectangle racine carrée de cinq qui a été étudié précédemment.



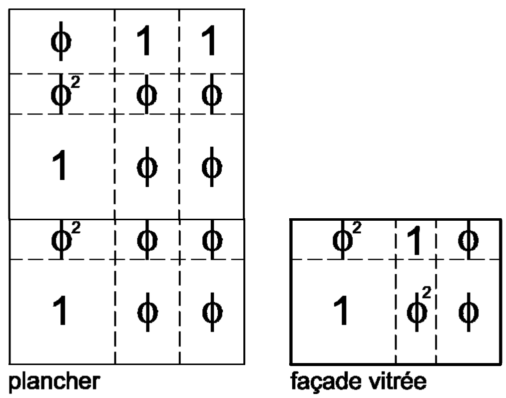
Ce volume est ici pris dans sa forme entière.



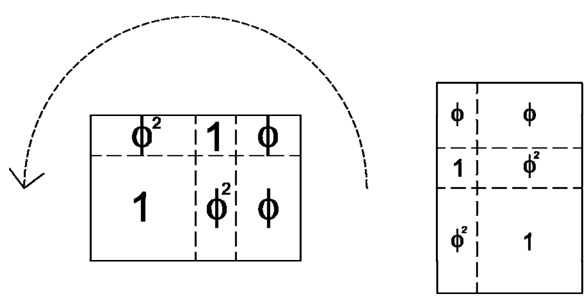
Les coupures verticales précédemment générées pour le réduire en volumes plus simples vont servir de trame pour délimiter les surfaces de verre fixe et de la porte d'entrée.



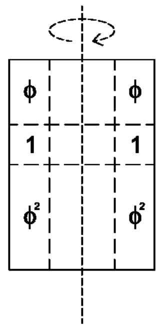
Le rectangle représentant la façade est détaché.

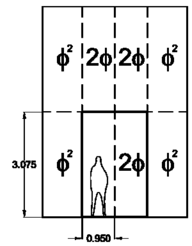


Ce rectangle est pivoté de 90º pour rétablir sa vue en élévation.

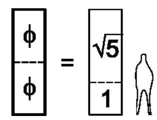


La coupure verticale est réfléchie en miroir autour de son axe central. Ces traits fixent les limites de la porte d'entrée.

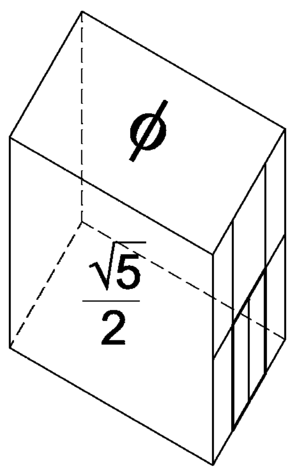




$$2\phi = 1 + \sqrt{5}$$



Chaque porte mesure 0.950 mètre de largeur par 3.075 mètres de hauteur, soit un rectangle de rapport de 1 : 3.236, soit le double du nombre d’or ou encore la racine carrée de cinq plus un. Dans ce dernier rapport, la limite entre le carré et le rectangle racine carrée de cinq peut servir d’assise géométrique pour positionner une poignée de porte verticalement par rapport au sol, cette hauteur correspondant à une mesure courante, à quelques millimètres près.



Ce volume repose sur des rapports qui donnent un corps à la matière et aux détails.

L'éclairage au sol, le béton lisse, le verre structurel, les meneaux d'acier inoxydable sont autant d'éléments qui donnent une consistance réelle à cette abstraction géométrique sur laquelle nous tombons en fin d'analyse, soit un signifiant.