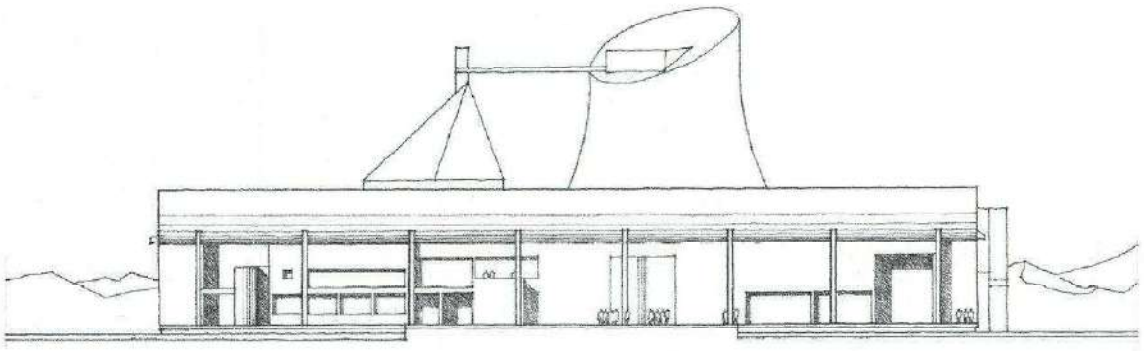


FRANCIS D.K. CHING

ARCHITECTURE

FORME, ESPACE, ORGANISATION

Éditions EYROLLES

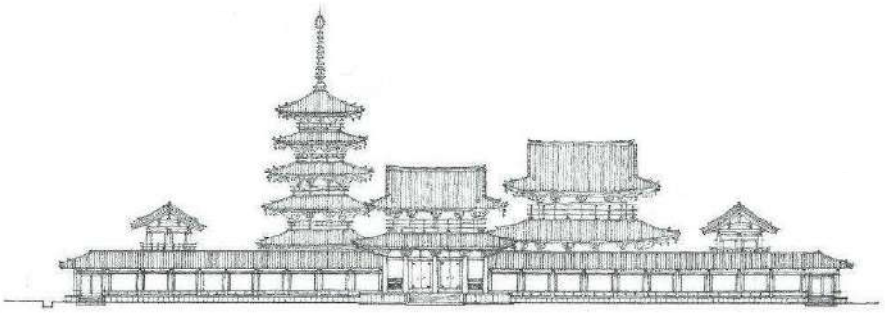
ARCHITECTURE

FORME, ESPACE, ORGANISATION

LA RÉFÉRENCE INCONTOURNABLE DE FRANCIS CHING ENFIN EN LANGUE FRANÇAISE

Considéré depuis sa première parution aux États-Unis il y a plus de quarante ans comme une introduction essentielle au vocabulaire élémentaire de la conception architecturale, cet ouvrage magnifiquement illustré de Francis Ching élucide brillamment les notions les plus abstraites de l'architecture.

Véritable manuel de référence, il décrypte les liens entre la forme et l'espace du point de vue des proportions, de la lumière, des ouvertures et des enveloppes. Il s'intéresse également à l'organisation de l'espace, aux éléments et aux systèmes de circulation, ainsi qu'à la proportion et à l'échelle. Les illustrations, puisées dans l'histoire mondiale de l'architecture, révèlent les relations entre les éléments fondamentaux de la construction à travers les âges et les cultures.



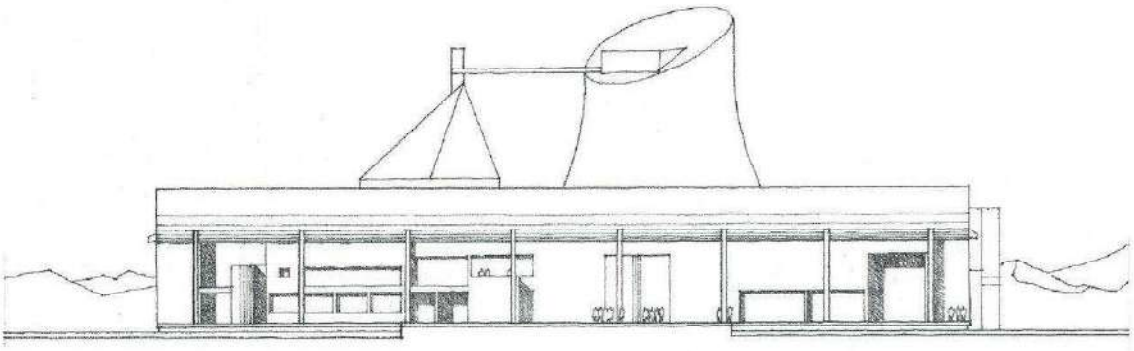
Architecte et professeur émérite à l'université de Washington à Seattle, **FRANCIS D. K. CHING** est l'auteur de nombreux best-sellers traduits en plus de onze langues.

CHING

www.editions-eyrolles.com
Éditions Eyrolles | Diffusion Geodif

Couverture : Wiley © Éditions Eyrolles
Illustrations de couverture © Francis DK Ching

Code éditeur : G67744
ISBN : 978-2-212-67744-7



FRANCIS D.K. CHING

ARCHITECTURE

FORME, ESPACE, ORGANISATION

Éditions EYROLLES

ÉDITIONS EYROLLES
61, bd Saint-Germain
75240 Paris Cedex 05
www.editions-eyrolles.com

All Rights Reserved. Translation published under license with the original publisher John Wiley & Sons, Inc.

Traduction autorisée de l'ouvrage en langue anglaise intitulé *Architecture – Form, Space, & Order*, 4th edition par Francis K. Ching (ISBN 978-1-118-74508-3), publié par John Wiley & Sons.

Traduit et adapté de l'anglais par Valérie Carreno

Les éditions Eyrolles remercient Marie-Alexandre Perraud pour ses précieux conseils techniques.

Chez le même éditeur

Isabelle Chesneau (dir.), *Profession Architecte. Identité, responsabilité, contrats, règles, agence, économie, chantier*, 576 p., 2018

Michel Possompès, *La fabrication du projet. Méthode destinée aux étudiants des écoles d'architecture*, 2e éd., 384 p., 2016

– *Mes clients et moi : un architecte raconte*. Récits, 320 p., 2018

Xavier Bezançon & Daniel Devillebichot, *Histoire de la construction*

– *de la Gaule romaine à la Révolution française*, 392 p. en couleurs, 2013

– *moderne et contemporaine en France*, 480 p. en couleurs, 2014

Alain Billard, *De la construction à l'architecture*

– *Les structures-poids*, 604 pages, 2015

– *Les structures en portiques*, 252 p., 2016

– *Les structures de hautes performances*, 400 p., 2016

Grégoire Bignier, *Architecture & écologie : comment partager le monde habité*, 2e éd., 216 p., 2015

– *Architecture & économie : ce que l'architecture fait à l'économie circulaire*, 160 p., 2018

Carol Maillard, *Façades & couvertures. Performances, architecture, acier*, coédition Eyrolles/ConstruirAcier, 2016, 264 p.

Christophe Olivier & Avril Colleu, *12 solutions bioclimatiques pour l'habitat. Construire ou rénover : climat et besoins énergétiques*, 2016, 232 p.

En application de la loi du 11 mars 1957, il est interdit de reproduire intégralement ou partiellement le présent ouvrage, sur quelque support que ce soit, sans autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris.

© 2015 John Wiley & Sons, Inc., pour l'édition en langue anglaise
© Éditions Eyrolles, 2019 pour la présente édition, ISBN : 978-2-212-67744-7

Isako Réalisation numérique par Isako
Digital version by Isako www.isako.com

Avant-propos vii
Remerciements viii
Introduction ix

1 Éléments primaires
Éléments primaires 2
Point 4
Éléments assimilés au point 5
Deux points 6
Ligne 8
Éléments linéaires 10
De la ligne au plan 14
Éléments linéaires définissant des plans 15
Plan 18
Éléments plans 20
Volume 28
Éléments volumétriques 30

2 Forme
Forme 34
Propriétés des formes 35
Contour 36
Figures primaires 38
Cercle 39
Triangle 40
Carré 41
Surfaces 42
Surfaces courbes 43
Solides primaires 46
Formes régulières et irrégulières 50
Transformation de la forme 54
Transformation dimensionnelle 56
Forme soustractive 58
Formes additives et soustractives 61
Forme additive 62
Forme centralisée 64
Forme linéaire 66
Forme radiale 70
Formes agrégées 72
Forme tramée 76
Combinaisons de formes 78
Cercle et carré 80
Rotation de trame 82
Articulation de formes 84
Contours et angles 86
Angles 87
Articulation de surfaces 92

3 Forme et espace
Forme et espace 100
Forme et espace : la symbiose des opposés 102
Forme définissant l'espace 110
Éléments horizontaux définissant l'espace 111
Plan de base 112
Plan de base surélevé 114
Plan de base encaissé 120
Plan supérieur 126
Éléments verticaux définissant l'espace 134
Éléments linéaires verticaux 136
Plan vertical unique 144
Configuration de plans en L 148
Plans parallèles verticaux 154
Plans parallèles 156
Plans en U 160
Quatre plans : enceinte 166
Quatre plans : enveloppe 170
Ouvertures dans les éléments définissant l'espace 174
Ouvertures dans les plans 176
Ouvertures d'angles 178
Ouvertures entre les plans 180
Qualités d'un espace architectural 182
Degré de fermeture 184
Lumière 186
Vue 190

4 Organisation
Organisation de forme et d'espace 196
Relations spatiales 197
Un espace dans un espace 198
Espaces imbriqués 200
Espaces adjacents 202
Espaces reliés par un espace commun 204
Organisations spatiales 206
Organisations centralisées 208
Organisations linéaires 218
Organisations radiales 228
Organisations agrégées 234
Organisations tramées 242

SOMMAIRE

5 Circulation

Circulation : mouvement à travers l'espace 252
Éléments de circulation 253
Approche 254
Entrée 262
Configuration du parcours 276
Relations parcours-espace 290
Forme de l'espace de circulation 294

6 Proportion et échelle

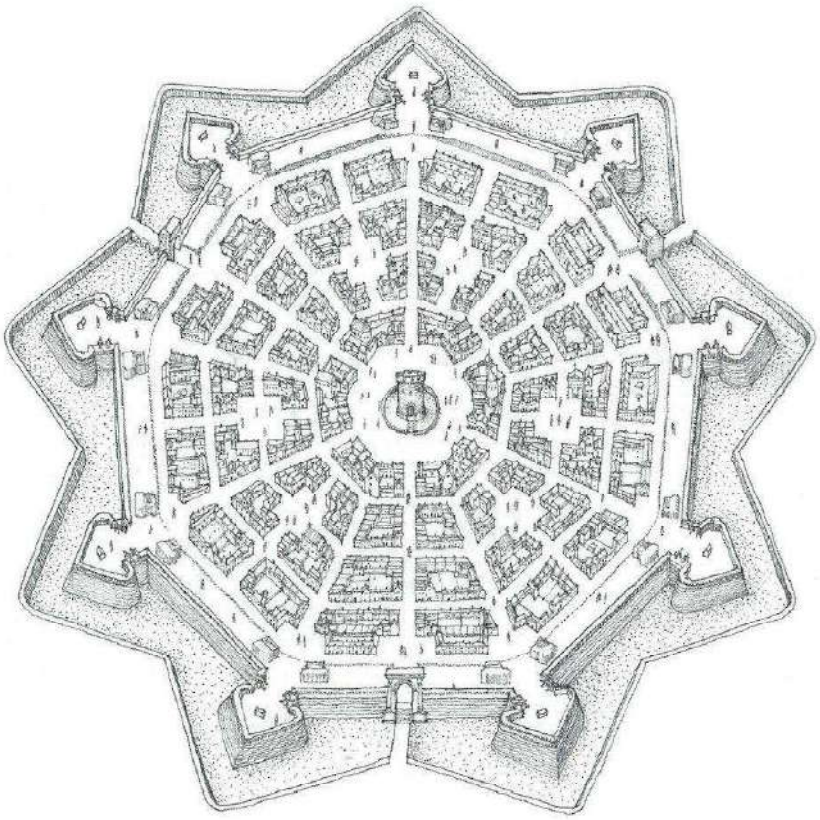
Proportion et échelle 306
Proportions des matériaux 307
Proportions structurelles 308
Proportions des produits manufacturés 310
Systèmes de proportion 311
Nombre d'or 314
Tracés régulateurs 318
Ordres classiques 320
Théories de la Renaissance 326
Modulor 330
Ken 334
Anthropométrie 338
Échelle 341
Échelle visuelle 342
Échelle humaine 344
Comparaison d'échelles 346

7 Principes

Principes d'ordre 350
Axe 352
Symétrie 360
Hiérarchie 370
Système de référence 380
Rythme 396
Répétition 397
Transformation 418

Conclusion 422

Bibliographie 425
Glossaire 427
Index des bâtiments 435
Index des architectes 441
Index 443



AVANT-PROPOS

La première édition de cette étude avait pour vocation d'initier les étudiants en architecture à la forme, à l'espace et aux principes qui guident leur ordonnancement dans le projet. La forme et l'espace sont en effet les outils essentiels de la conception architecturale, dont le vocabulaire reste à la fois élémentaire et intemporel. La deuxième édition a poursuivi cette volonté de fournir un ouvrage de référence, afin de mieux comprendre comment la forme et l'espace interagissent et s'organisent dans notre environnement. Elle a également été enrichie de textes et de dessins, améliorant la clarté des concepts illustrés grâce à de nombreux exemples de réalisations architecturales et complétée par des sections relatives aux ouvertures, aux escaliers et à l'échelle, ainsi que par un glossaire et un index des architectes. La troisième édition a confirmé cette volonté d'illustrer la façon dont les éléments fondamentaux et les principes de la conception architecturale s'expriment à travers l'histoire de l'humanité.

La quatrième édition a donné lieu à de grandes améliorations avec l'ajout de plus d'une vingtaine d'exemples contemporains, choisis pour illustrer les nouvelles formes architecturales qui réinventent l'emploi des éléments statiques intemporels, à l'instar des colonnes, des poutres et des murs porteurs de toutes ces constructions à jamais fixées dans le temps et l'espace.

Les modèles historiques proposés dans cet ouvrage sont piochés au fil des époques et dans de nombreuses cultures. Même si la juxtaposition des styles peut parfois paraître abrupte, la diversité des exemples est parfaitement délibérée. L'intention est d'inciter le lecteur à chercher des similitudes entre des constructions qui n'ont au premier abord aucun lien, et qui pourtant fournissent l'occasion de s'intéresser plus précisément aux variantes suggérées par l'époque ou le lieu où elles ont été réalisées. Les lecteurs sont d'ailleurs encouragés à collecter d'autres exemples rencontrés au fil de leur expérience personnelle. Au fur et à mesure que les éléments et les principes de la conception architecturale deviennent plus familiers, de nouvelles connexions, des mises en relation et différents niveaux de signification s'établissent naturellement.

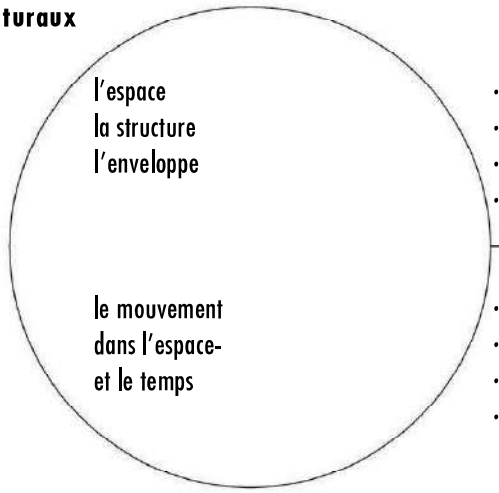
Les exemples proposés ici ne sont pas exhaustifs ni même archétypaux des concepts et principes dont il est question. Cette sélection sert principalement à éclaircir les idées relatives à la forme et à l'espace explorées ici. Ces observations fondatrices transcendent leur contexte historique et encouragent le questionnement : comment doivent-elles être analysées, perçues et expérimentées ? Comment les transformer en structures spatiales cohérentes, utiles et signifiantes ? Comment s'appliquent-elles aux différentes problématiques architecturales ? Car enfin cet ouvrage cherche à proposer une compréhension plus évocatrice de l'architecture telle que nous la vivons par l'expérience, telle que nous la rencontrons dans la littérature et telle que nous l'imaginons en la concevant.

INTRODUCTION

Voici un aperçu des éléments basiques, des systèmes et des organisations constitutifs d'une réflexion architecturale. Ils sont tous perceptibles et peuvent s'expérimenter. Certains sont immédiatement évidents, alors que d'autres restent plus obscurs pour notre cerveau et nos sens. Certains sont dominants, tandis que d'autres jouent un rôle secondaire dans l'organisation d'une construction. Certains véhiculent des images et du sens, tandis que d'autres les modifient et les transforment.

Tous ces éléments et systèmes doivent néanmoins être en relation les uns avec les autres pour former un même ensemble ayant une structure unifiée et cohérente. L'ordre architectural existe dès lors que l'organisation de ces éléments met en évidence ce qui les relie les uns aux autres et à leur ensemble. Si ces relations sont perçues comme se renforçant mutuellement et contribuant à former la nature unique du tout, alors un certain ordre conceptuel existe, bien plus durable qu'une somme de perceptions éphémères.

Systèmes architecturaux



L'**architecture** *de*

l'espace
la structure
l'enveloppe

- *modèle organisationnel, relations, clarté, hiérarchie*
- *image structurée et définition spatiale*
- *qualités de forme, de couleur, de texture, d'échelle et de proportion*
- *qualités des surfaces, des contours et des ouvertures*

éprouvée par

le mouvement
dans l'espace-
et le temps

- *approche et entrée*
- *configuration du parcours et accès*
- *séquences spatiales*
- *lumière, vues, toucher, son et odeur*

réalisée grâce à

la technologie

- *structure et enveloppe*
- *protection vis-à-vis de l'environnement et confort*
- *santé, sécurité et bien-être*
- *durée de vie et cohérence environnementale*

s'adaptant à

un programme

- *exigences de l'usager, besoins, aspirations*
- *facteurs socioculturels*
- *facteurs économiques*
- *contraintes légales*
- *traditions, histoire*

en accord avec son

contexte

- *site et environnement*
- *climat : soleil, vent, température, précipitations*
- *géographie : sols, topographie, végétation, eau*
- *caractéristiques sensorielles et culturelles du lieu*

... et ordres

physique

forme et espace
- solides et vides
- intérieur et extérieur

Systèmes et organisations de(s) :
- l'espace
- la structure
- l'enveloppe
- équipements

perceptuel

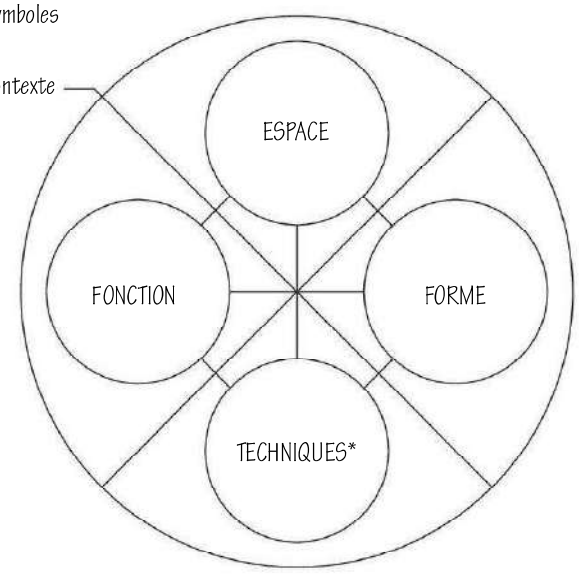
Perception sensorielle et reconnaissance des éléments physiques en les expérimentant de façon séquentielle dans le temps

- approche et éloignement
- entrée et tension
- parcours dans l'ordonnancement des espaces
- fonctionnement et activités dans les espaces
- qualités de lumière, couleur, texture, vue et son

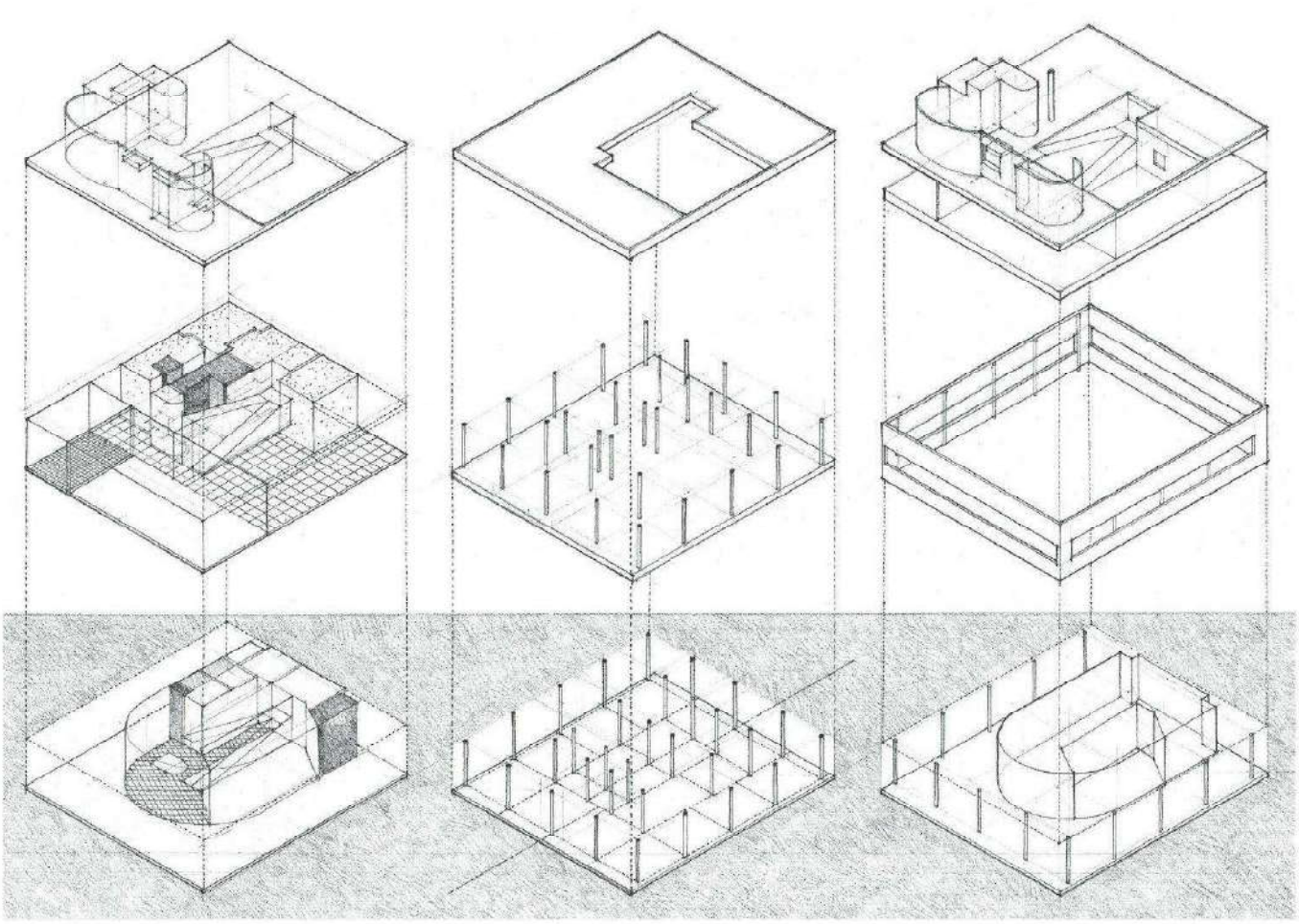
conceptuel

Compréhension des relations, ordonnées ou non, entre les éléments d'une construction en regard des significations qu'elles évoquent

- images
- motifs
- signes
- symboles
- contexte



* Les techniques font référence à la théorie, aux principes ou à l'étude d'un art ou d'un processus.



Système spatial

• L'intégration, en trois dimensions, des éléments et espaces doit concilier les multiples fonctions et relations au sein d'une maison.

Système structurel

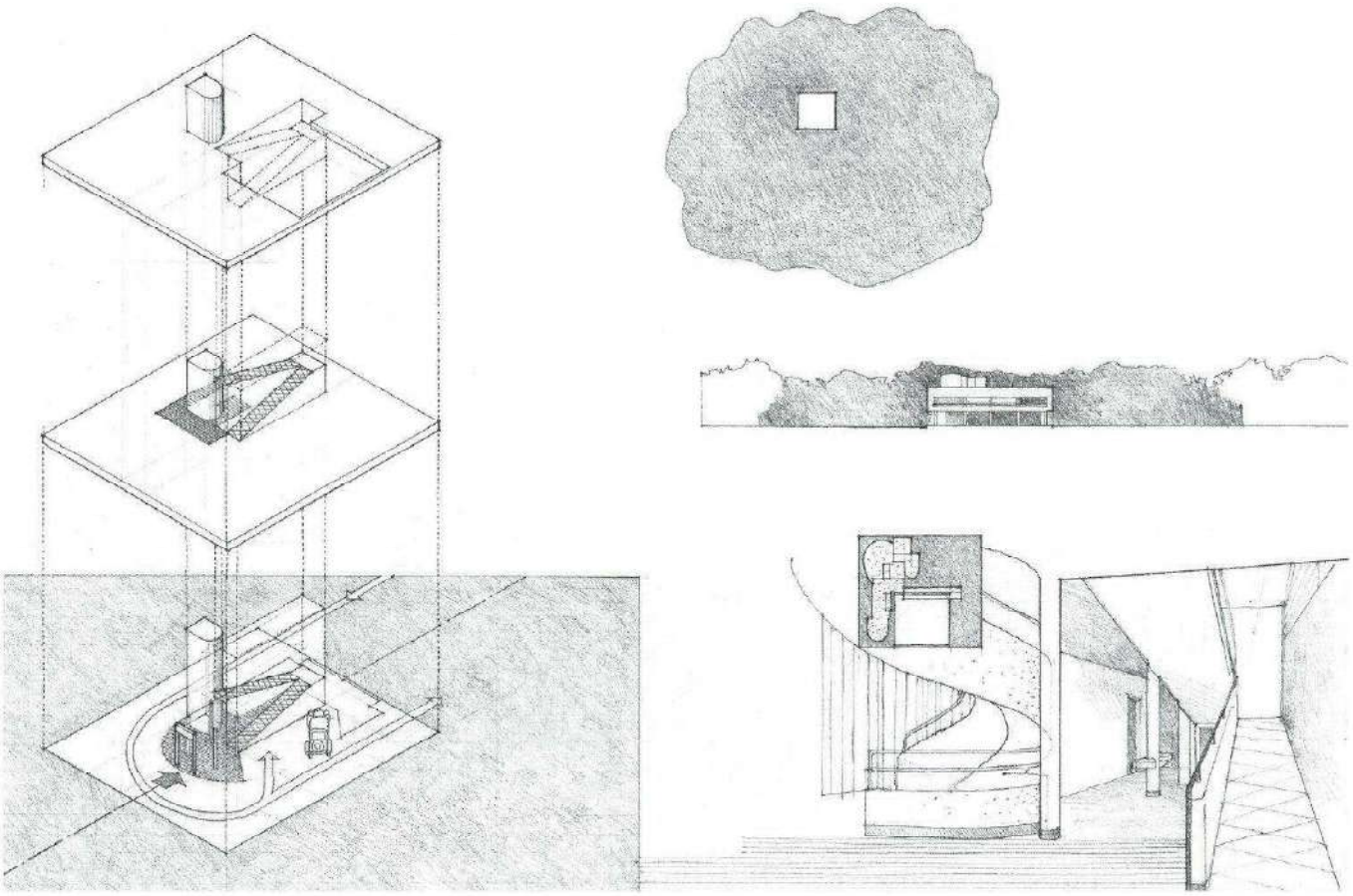
• Une grille de colonnes supporte des poutres horizontales et des dalles.
• L'avancée de la dalle d'étage vis-à-vis du rez-de-chaussée renseigne sur l'axe d'approche, en l'occurrence l'axe longitudinal.

Système d'enveloppe

• Quatre plans de murs extérieurs définissent un volume rectangulaire qui contient l'ensemble des éléments et des espaces.

Villa Savoye, Poissy, France, 1928-1931, Le Corbusier

Ce dessin analytique illustre la façon dont l'architecture donne lieu à une intégration harmonieuse de parties mises en relation, interagissant dans un ensemble complexe et unifié.



Système de circulation

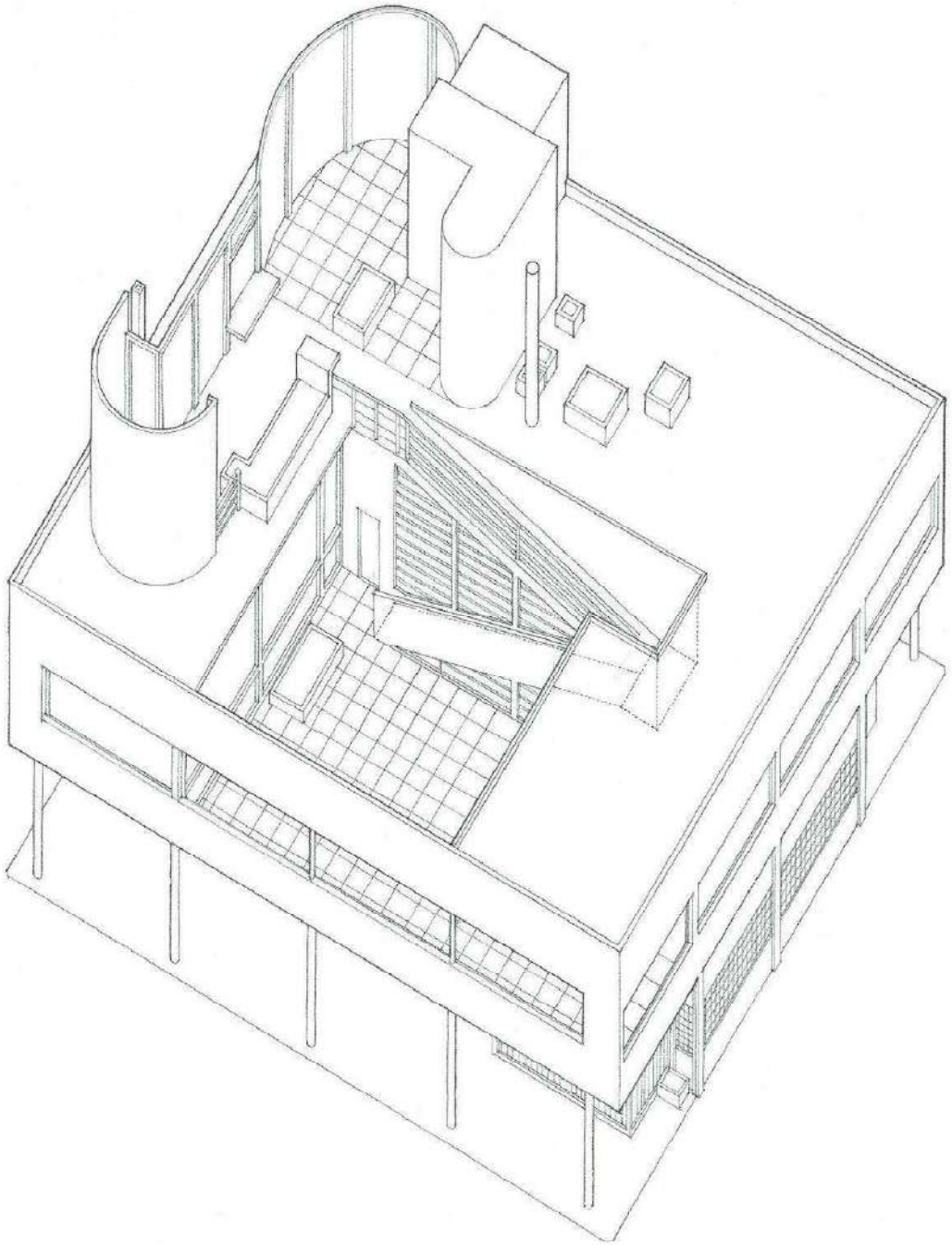
- L'escalier et la rampe relient les trois niveaux et accentuent la perception des formes dans l'espace et la lumière.
- La forme courbe du pôle d'entrée traduit le tracé de l'automobile.

Contexte

- Un volume extérieur simple enveloppe une organisation intérieure complexe de formes et espaces.
- La surélévation du premier niveau offre un meilleur panorama et protège de l'humidité du sol.
- Une terrasse-jardin distribue la lumière dans les pièces qui la bordent.

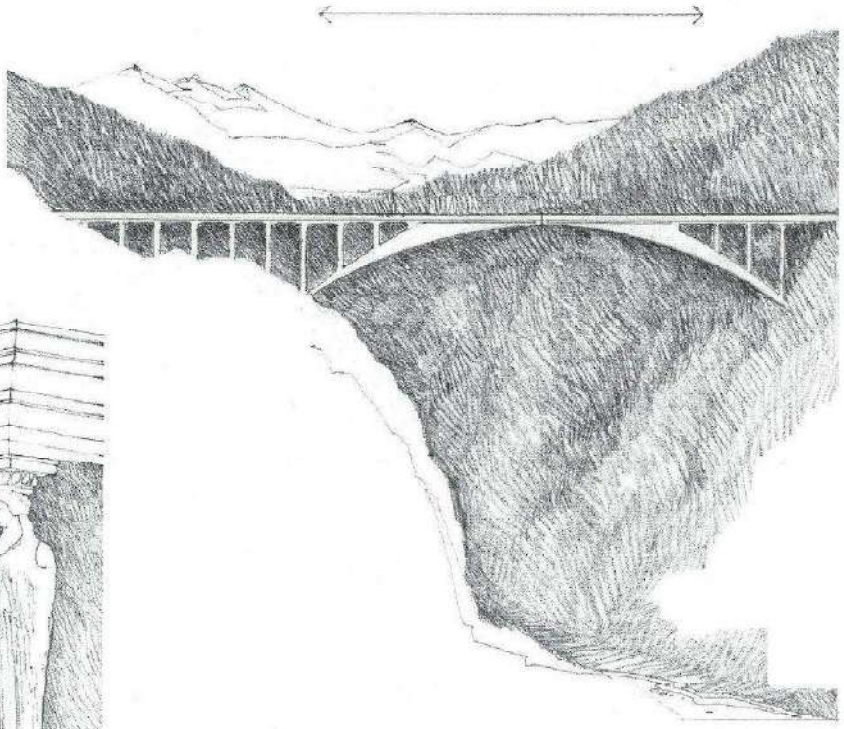
« Son enveloppe sévère, presque carrée, entoure des volumes intérieurs intriqués que l'on perçoit à travers les ouvertures et grâce aux excroissances en toiture… L'ordonnancement intérieur concilie les diverses fonctions de la maison, l'échelle domestique et la part de mystère inhérente à la nécessaire intimité. L'aspect extérieur ordonné exprime l'unicité de l'idée même de maison, à une échelle appropriée au pré qu'elle domine et peut-être à la cité dont elle fera un jour partie. »

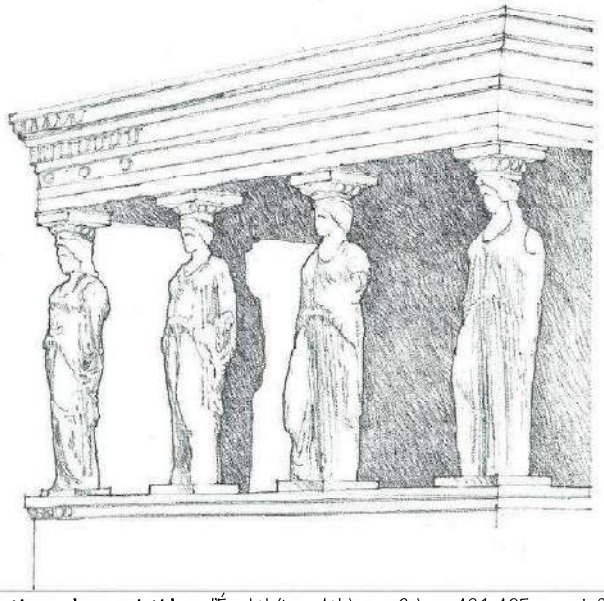
Robert Venturi, *De l'ambiguité en architecture*, 1966



Certains éléments linéaires possédant la résistance nécessaire peuvent assurer des fonctions structurelles. Dans ces trois exemples, les éléments linéaires :

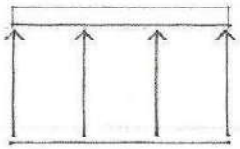
- expriment le mouvement dans l'espace ;
- supportent un plan horizontal ;
- forment un cadre structurel tridimensionnel pour un espace architectural.

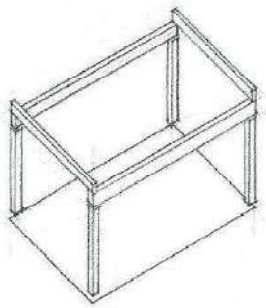


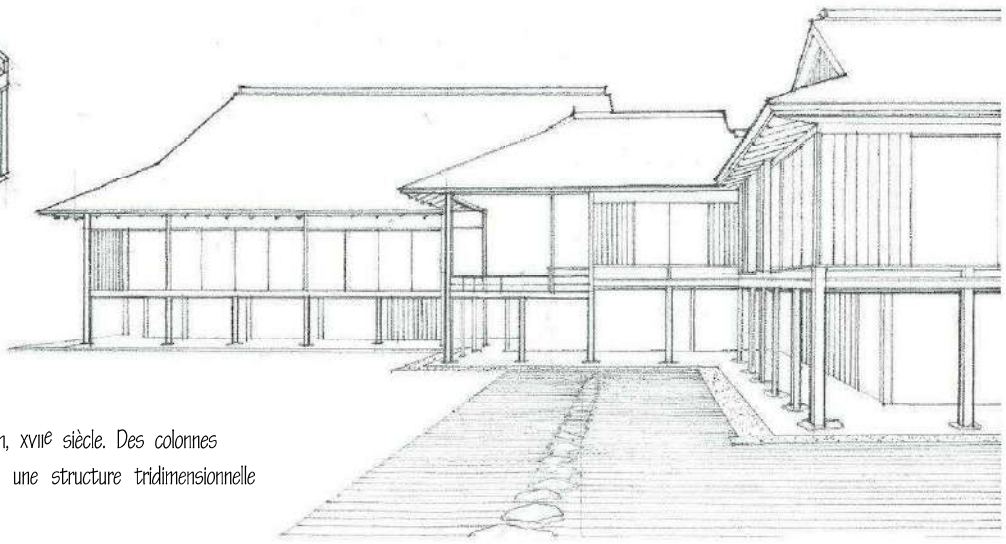


Portique des cariatides, l'Érechthéion, Athènes, Grèce, 421-405 av. J.-C., Mnésiclès. Six statues de jeunes filles font office de colonnes supportant l'entablement.

Pont de Salginatobel, Suisse, 1929-1930, Robert Maillart. Les poutres et les caissons combinés ont une résistance à la torsion leur permettant de traverser l'espace entre leurs points d'ancrage, tout en supportant les charges transversales.

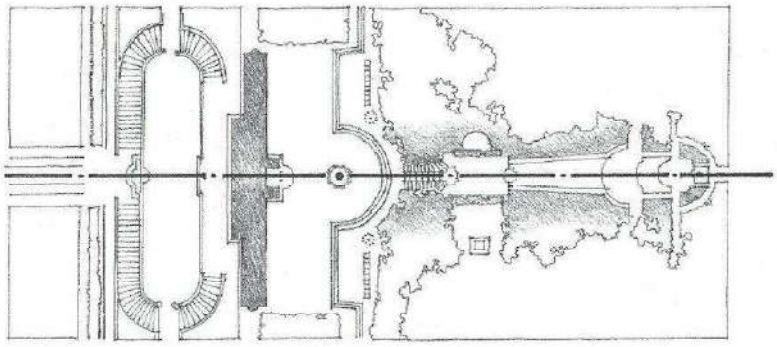






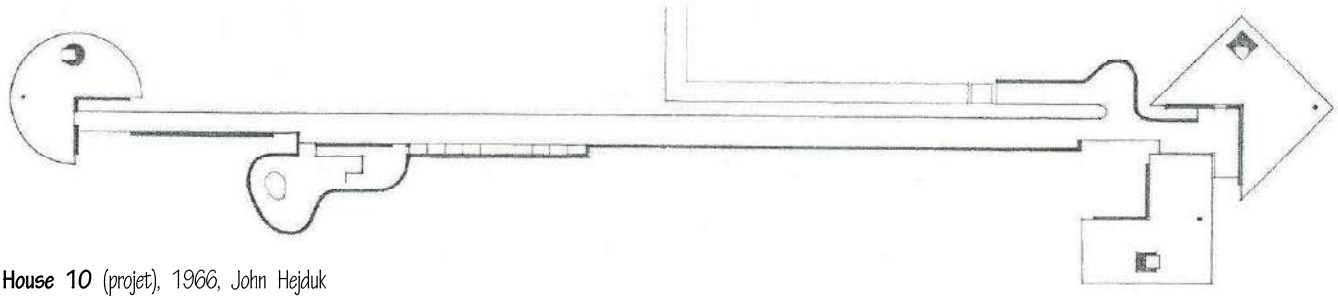
Villa impériale de Katsura, Kyoto, Japon, XVIIe siècle. Des colonnes linéaires associées à des poutres forment une structure tridimensionnelle définissant un espace architectural.

ÉLÉMENTS LINÉAIRES



En architecture, une ligne peut représenter un élément imaginaire sans qu'il soit visible. Le meilleur exemple en est l'axe, une ligne virtuelle établie par deux points distants dans l'espace, autour duquel les éléments s'organisent symétriquement.

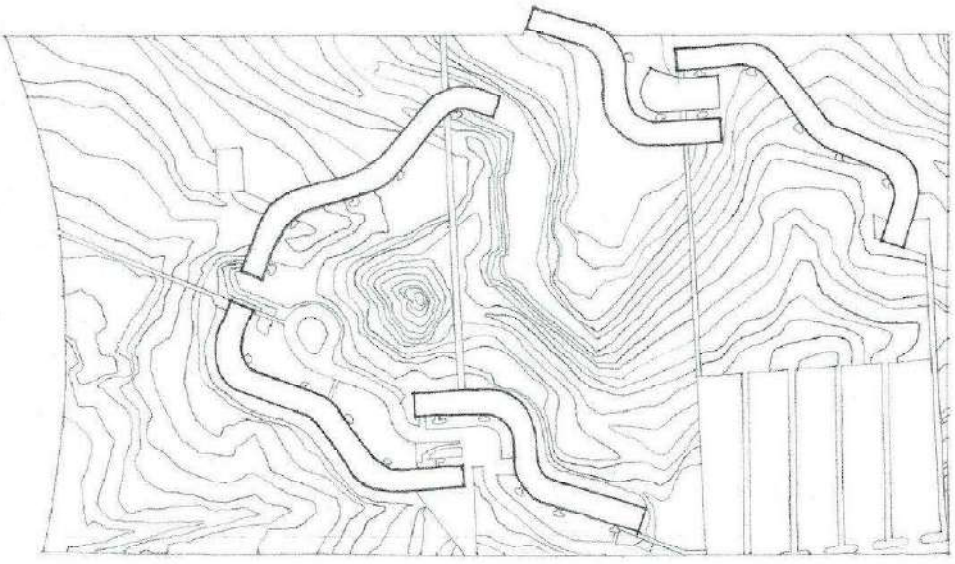
Villa Aldobrandini, Frascati, Italie, 1598-1603, Giacomo della Porta



House 10 (projet), 1966, John Hejduk

Bien que l'espace architectural soit tridimensionnel, il peut opter pour une forme linéaire afin d'accentuer la sensation de mouvement, de parcours à travers un bâtiment, tout en reliant les espaces les uns aux autres.

Les bâtiments aussi peuvent opter pour une forme linéaire, particulièrement lorsqu'ils sont composés d'espaces répétitifs organisés autour d'une circulation. Comme le souligne bien l'illustration ci-contre, les constructions linéaires permettent d'enclore des espaces extérieurs tout en s'adaptant aux conditions environnementales d'un site.

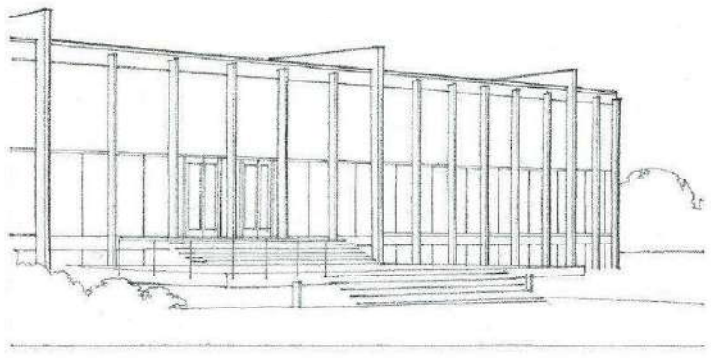


Campus universitaire de Cornell (projet), Ithaca, État de New York, États-Unis, 1974, Richard Meier

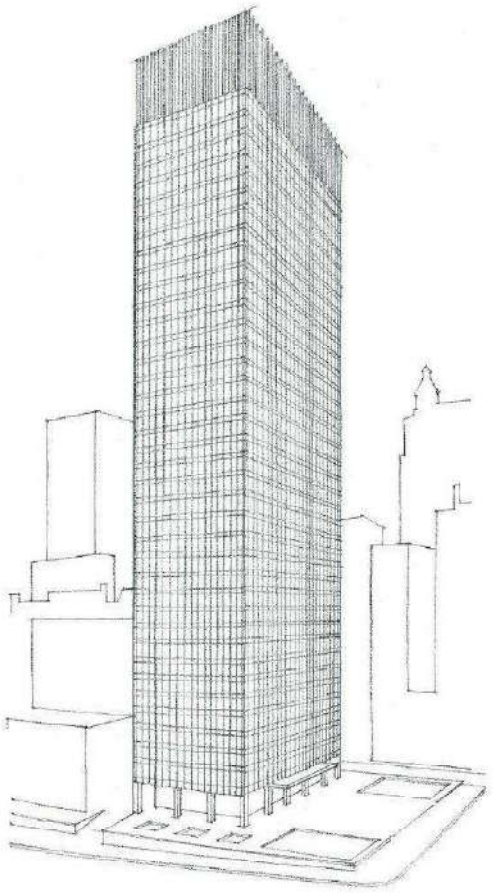


Mairie de Säynätsalo, Finlande, 1950-1952, Alvar Aalto

À plus petite échelle, les lignes structurent les contours et les surfaces des plans et des volumes. Ces lignes peuvent être matérialisées par des joints à l'intérieur même des matériaux de construction ou entre eux, par des cadres autour des fenêtres ou des portes, ou encore par une grille structurelle de poteaux-poutres. La façon dont ces éléments linéaires affectent la texture d'une surface dépendra de leur poids visuel, de leur espacement et de leur direction.

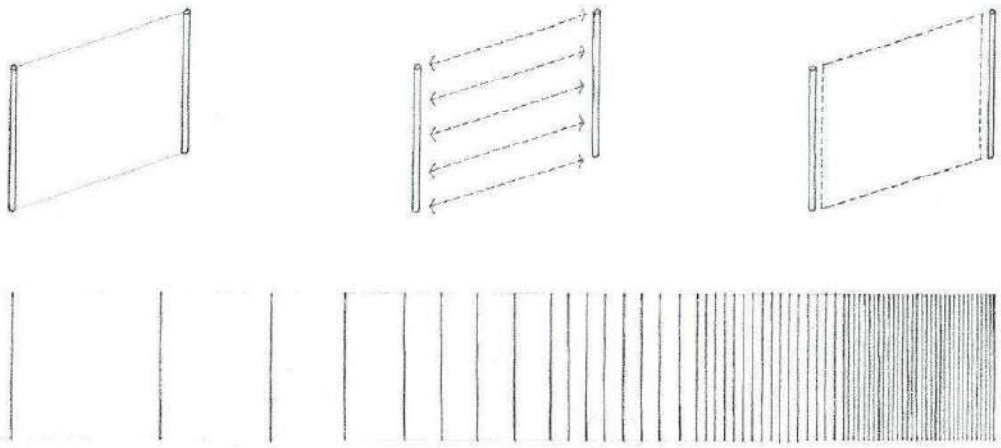


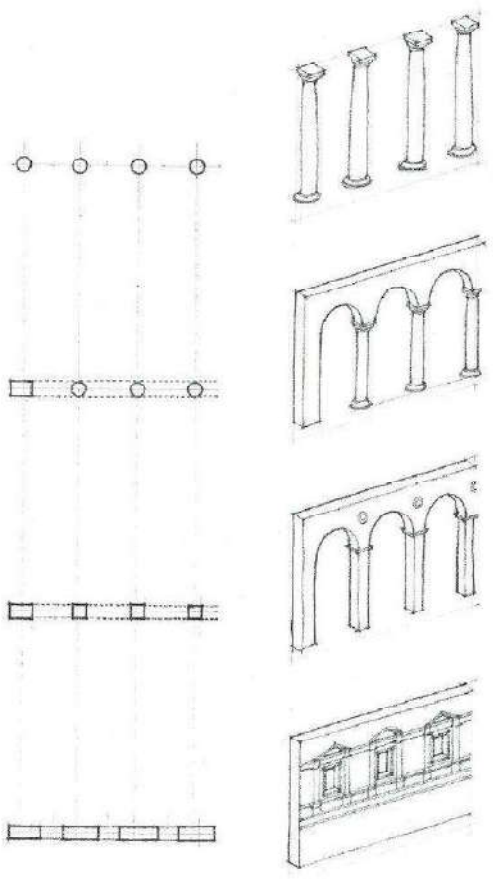
Crown Hall, collège d'Architecture, de Planification et de Conception, Institut de technologie de l'Illinois, Chicago, États-Unis 1956, Mies van der Rohe



Seagram Building, New York, États-Unis, 1956-1958, Mies van der Rohe et Philip Johnson

DE LA LIGNE AU PLAN



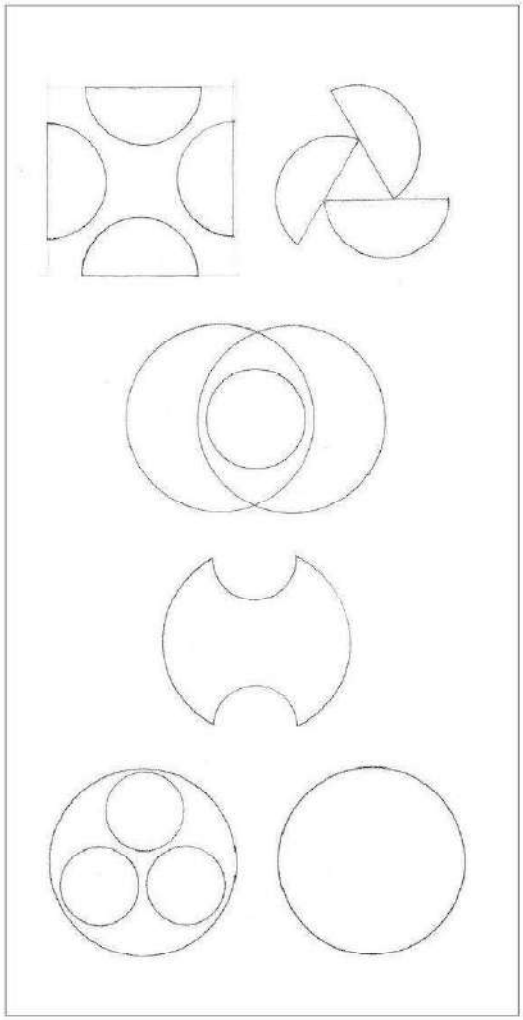


Deux lignes parallèles permettent de décrire visuellement un plan. Imaginez une membrane spatiale transparente tendue entre ces lignes et qui confirme leur relation visuelle. Plus ces lignes sont proches les unes des autres, plus fort sera la présence du plan qu'elles évoquent.

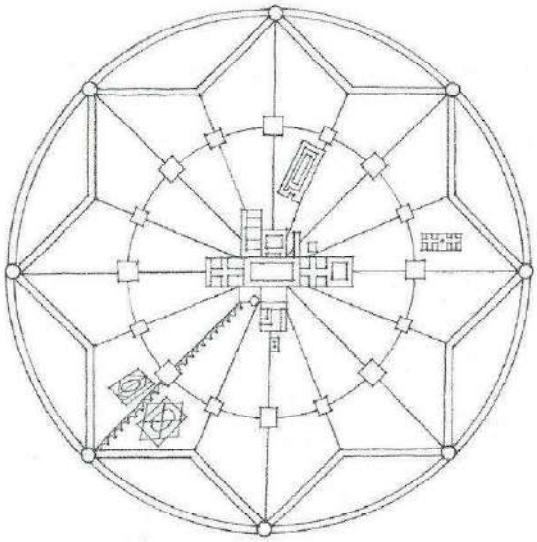
La répétition en série de lignes parallèles renforce notre perception du plan qu'elles décrivent. Le plan induit devient alors réel et les vides entre les lignes ne sont plus que des interruptions sur cette surface plane.

Ces dessins illustrent l'évolution d'une rangée de colonnes cylindriques supportant un mur, et qui, au fur et à mesure, se transforment en piliers de section carrée appartenant au plan du mur, pour devenir des pilastres – vestiges des colonnes d'origine apparaissant en relief à la surface du mur.

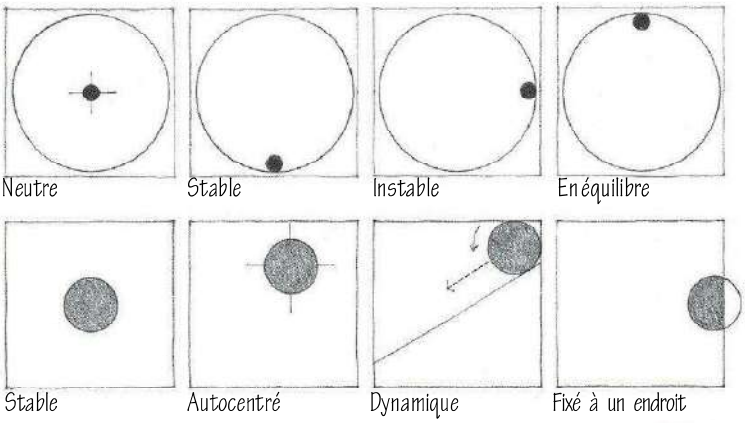
« La colonne est une ferme et perpétuelle partie de muraille, laquelle s'étend droitement depuis le rez-de-chaussée jusqu'au sommet d'un étage… Une rangée de colonnes n'est en vérité rien d'autre qu'un mur, ouvert et discontinu par endroits. » *Leon Battista Alberti*



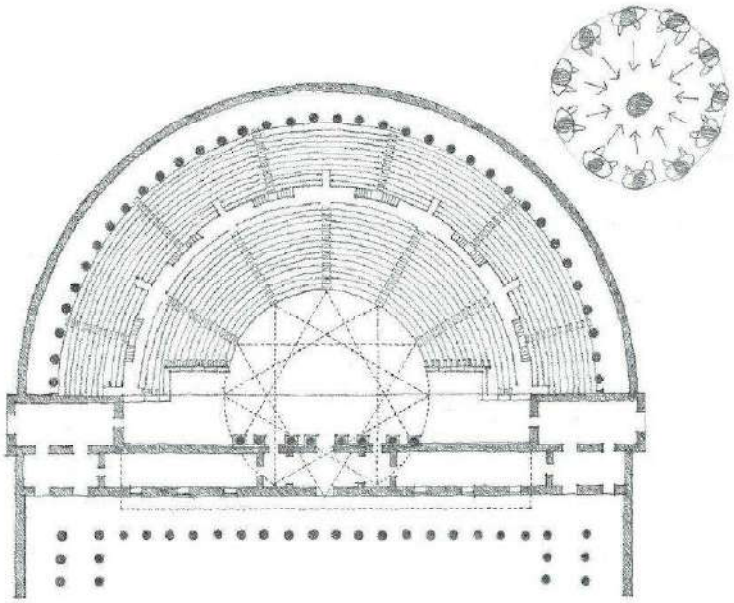
Compositions de cercles et de segments circulaires



Plan de la Cité idéale de Sforzinda, 1464, le Filarète

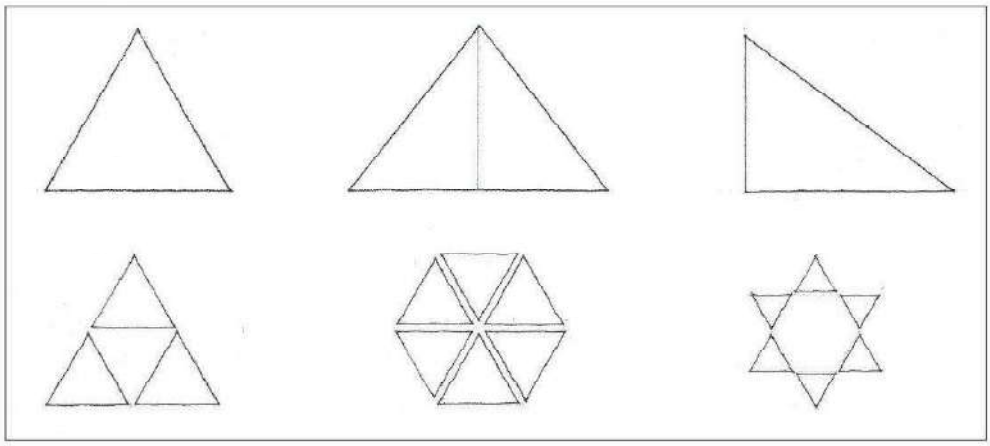


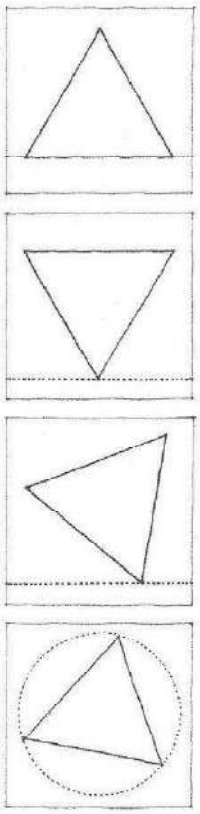
Le cercle est une figure centrée, centripète, qui est normalement stable et autocentrée dans son environnement. Placer un cercle au centre d'un champ renforce sa centralité inhérente. L'associer à des formes angulaires ou disposer un élément sur sa circonférence peut toutefois induire un mouvement rotatif dans le cercle.



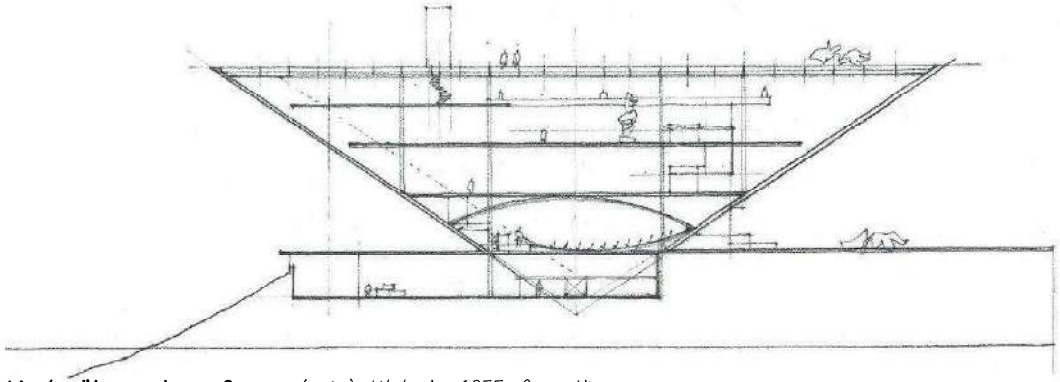
Théâtre romain selon Vitruve

TRIANGLE

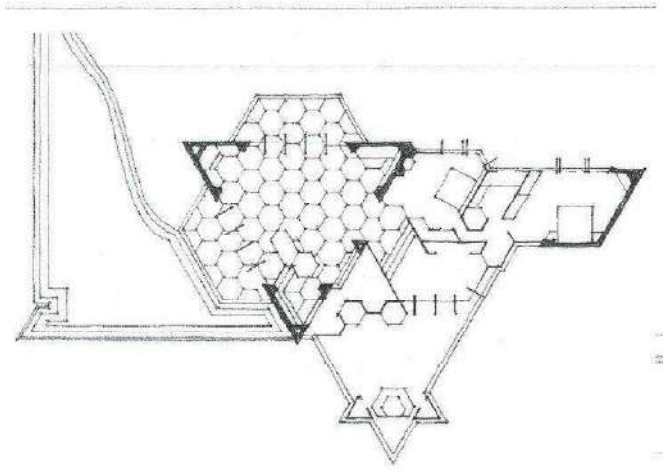




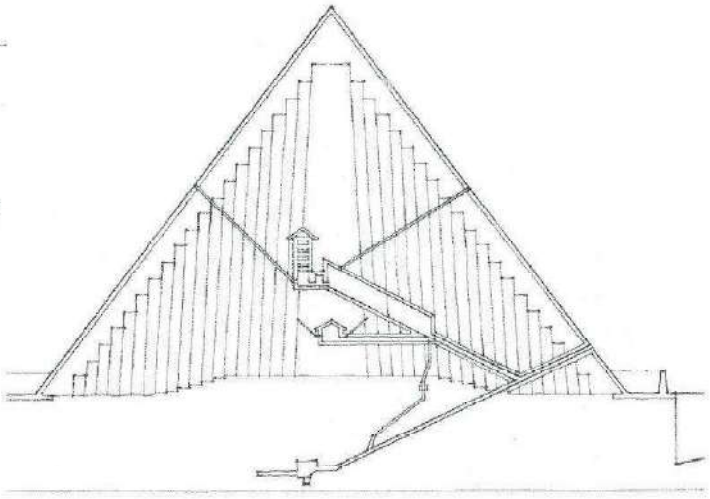
Le triangle est synonyme de stabilité. Lorsqu'il est posé sur l'un de ses côtés, le triangle est une figure extrêmement stable. Lorsqu'il bascule pour se tenir sur l'un de ses sommets, il peut néanmoins se retrouver dans un état d'équilibre précaire ou paraître instable et donner la sensation qu'il va tomber sur l'un de ses côtés.



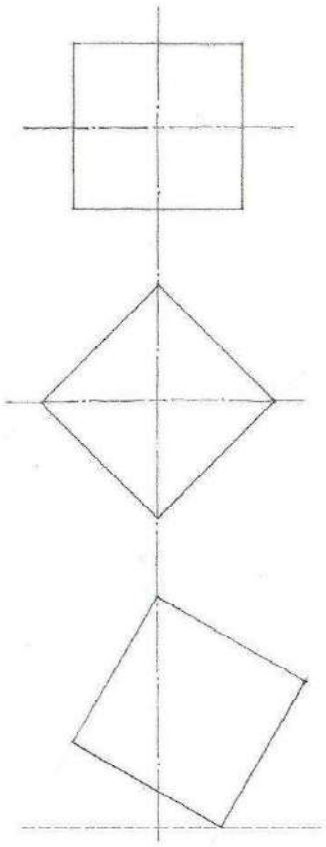
Musée d'Art moderne, Caracas (projet), Vénézuela, 1955, Oscar Niemeyer

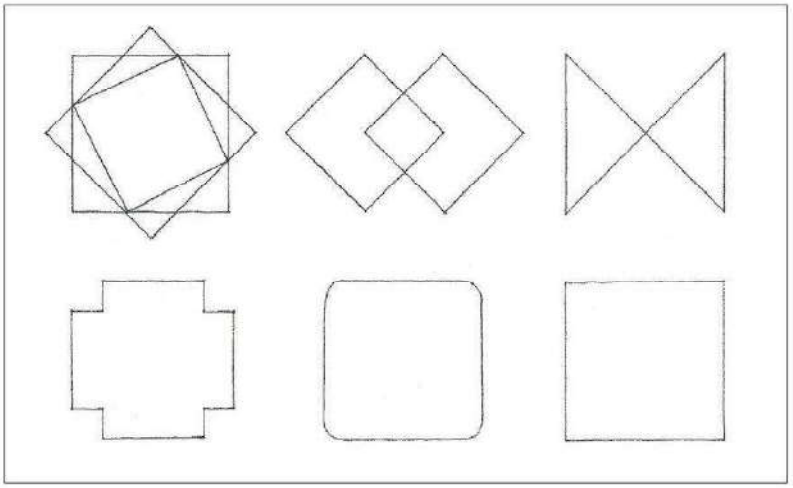


Maison Vigo Sundt, Madison, Wisconsin, États-Unis, 1941, Frank Lloyd Wright



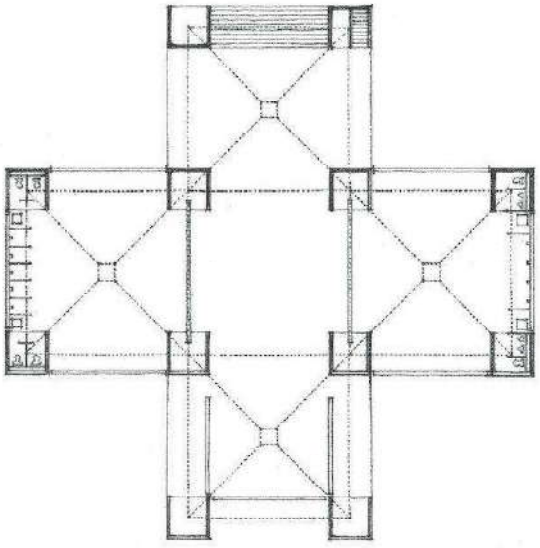
Grande pyramide de Khéops, Gizeh, Égypte, env. 2500 av. J.-C.



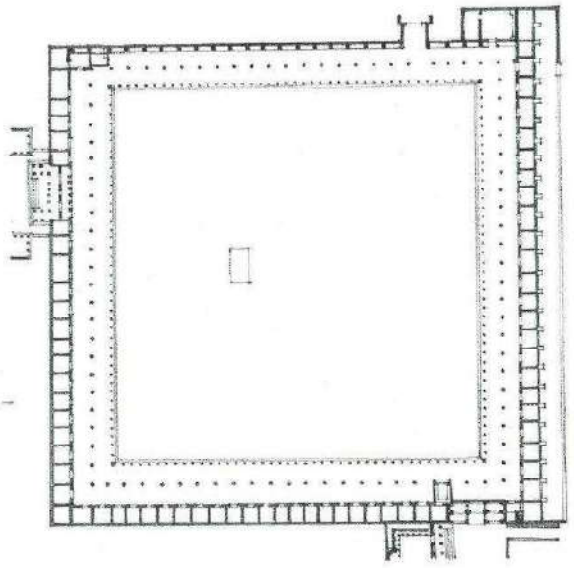


Compositions résultant de la rotation et de la modification du carré

Le carré représente la pureté et la rationalité. Il est une figure symétrique bilatérale possédant deux axes égaux et perpendiculaires. Tous les autres rectangles peuvent être considérés comme des variations du carré – déviations de la norme par augmentation de la hauteur ou de la largeur. Comme le triangle, le carré est stable lorsqu'il est posé sur l'un de ses côtés, et dynamique quand il est disposé sur l'un de ses sommets. Lorsque ses diagonales sont à la verticale et à l'horizontale, le carré est dans un parfait état d'équilibre.

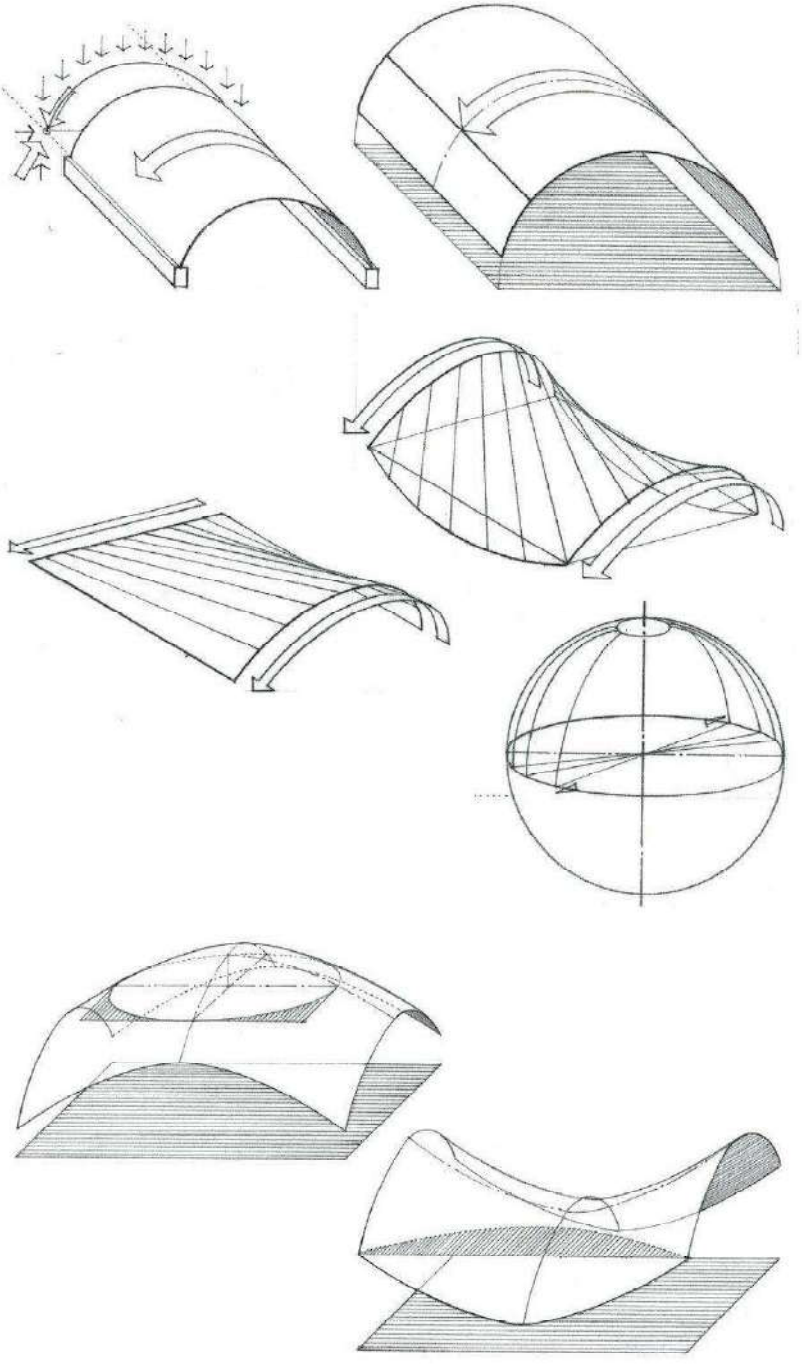


Bains, Centre communautaire juif, Trenton, New Jersey, États-Unis, 1954-1959, Louis Kahn



Agora d'Éphèse, Asie Mineure, IIIe siècle av. J. -C.

SURFACES



Dans le passage de la forme plane à la forme en volume se situe le domaine des surfaces. La surface fait d'abord référence à toute forme ayant uniquement deux dimensions, un plan. Le terme peut toutefois également désigner un ensemble de points en deux dimensions incurvé jusqu'à définir les limites d'un solide tridimensionnel. Certains de ces solides sont générés à partir de la famille géométrique des courbes et des lignes droites. Cette classe de surfaces courbes comprend :

- Les surfaces cylindriques, générées en faisant glisser une ligne droite le long d'une courbe plane, ou vice versa (une courbe plane se déplace le long d'une ligne). Selon la courbe, une surface cylindrique peut être circulaire, elliptique ou parabolique. Avec ses lignes droites géométriques, une surface cylindrique peut être considérée soit comme une surface obtenue par translation, soit comme une surface réglée.

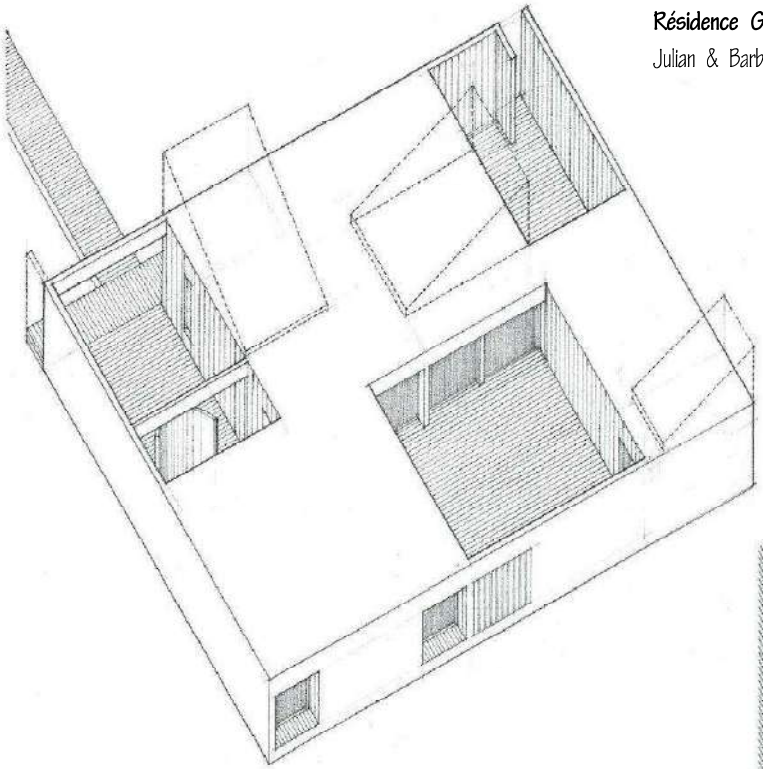
- Les surfaces obtenues par translation, créées en faisant glisser une courbe plane le long d'une ligne droite ou d'une autre courbe plane.

- Les surfaces réglées, générées par le mouvement d'une ligne droite. Avec ses lignes droites géométriques, une surface réglée est généralement plus facile à former et à construire qu'une surface issue d'une rotation ou d'une translation.

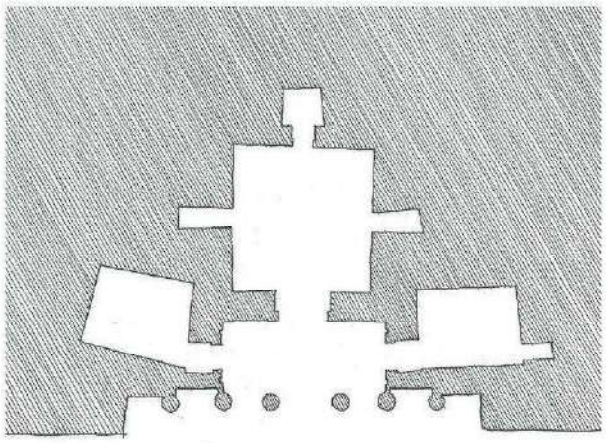
- Les surfaces de rotation, créées par la rotation d'une courbe plane autour d'un axe.

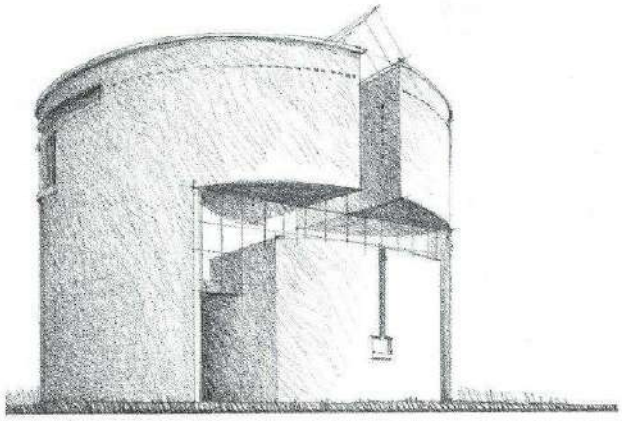
- Les paraboloïdes, toutes les surfaces dont les intersections avec des plans sont soit des paraboles et des ellipses, soit des paraboles et des hyperboles. Une parabole est une courbe plane créée par le déplacement d'un point dont la distance à une droite fixe (dite directrice) est toujours égale à la distance à un point fixe extérieur à cette ligne (dit foyer). L'hyperbole est une courbe plane produite par l'intersection d'un cône droit régulier par un plan qui le partage en deux moitiés égales.

- La paraboloïde hyperbolique est une surface générée en faisant glisser une parabole dont la courbure est descendante le long d'une parabole dont la courbure est montante, ou en faisant glisser un segment de droite dont les extrémités suivent deux lignes obliques. Elle peut donc être considérée à la fois comme une surface issue d'une translation et comme une surface réglée.

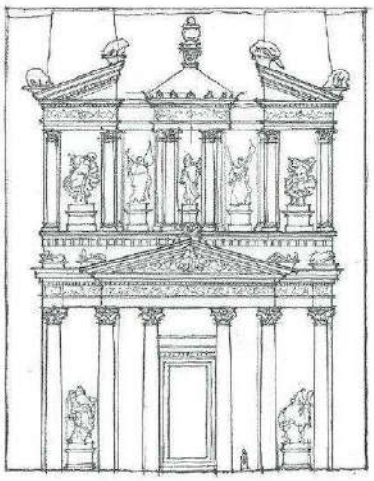


Résidence Gorman, Amagansett, État de New York, États-Unis, 1968, Julian & Barbara Neski



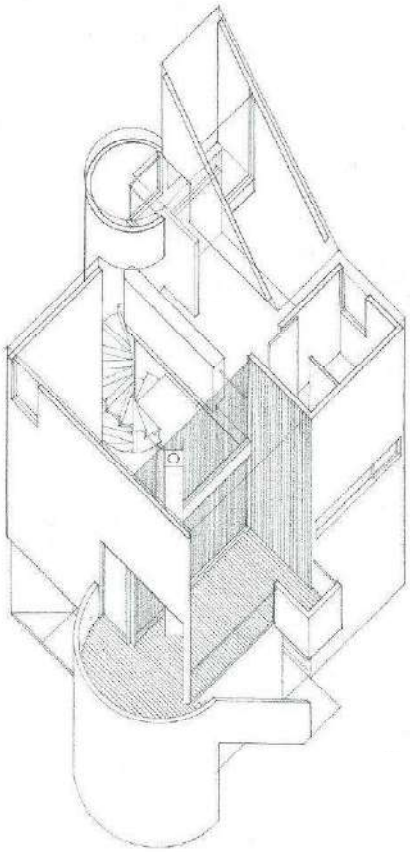


Maison ronde, Stabio au Tessin, Suisse, 1981, Mario Botta

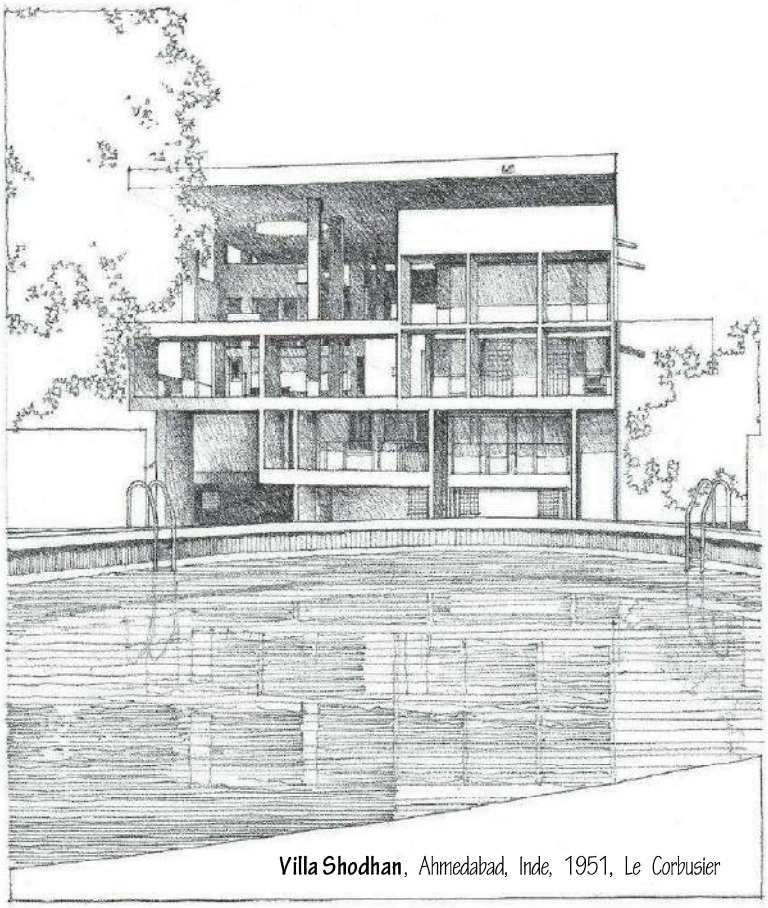


Khazneh, Pétra, Jordanie, 1er siècle

Une soustraction de matière laissant un vide dans la forme peut créer une entrée en retrait, un espace de cour intérieure ou encore protéger des ouvertures grâce à l'ombre offerte par les surfaces verticales ou horizontales de ce retrait.



Résidence Gwathmey, Amagansett, État de New York, États-Unis, 1967, Charles Gwathmey/Gwathmey Siegel & Associates

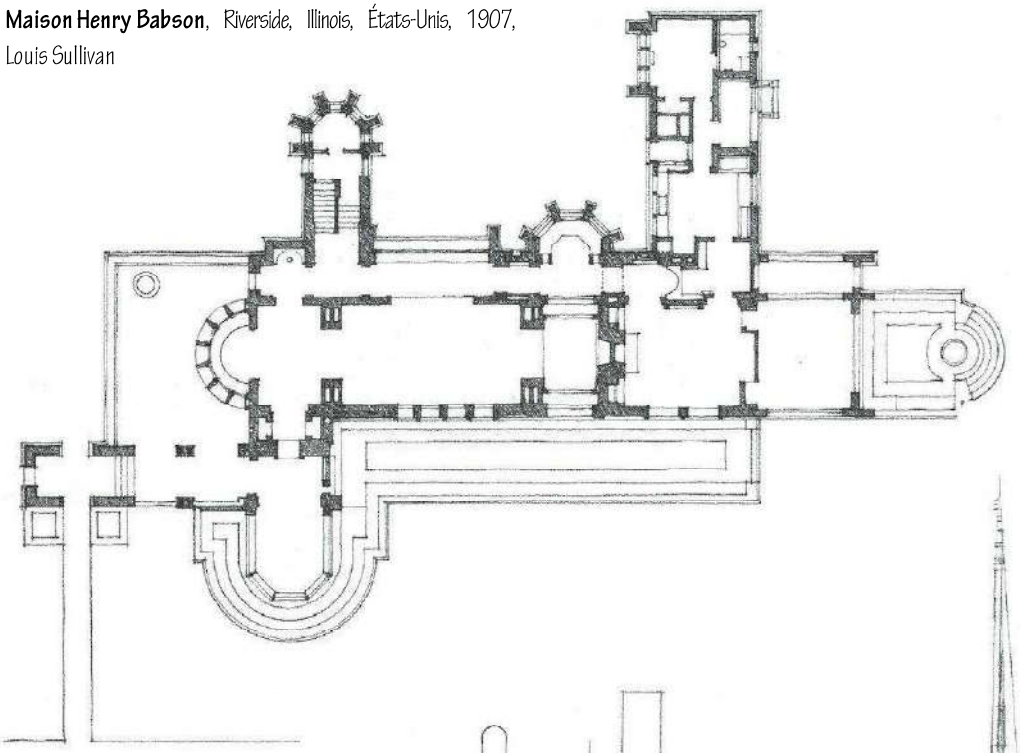


Villa Shodhan, Ahmedabad, Inde, 1951, Le Corbusier

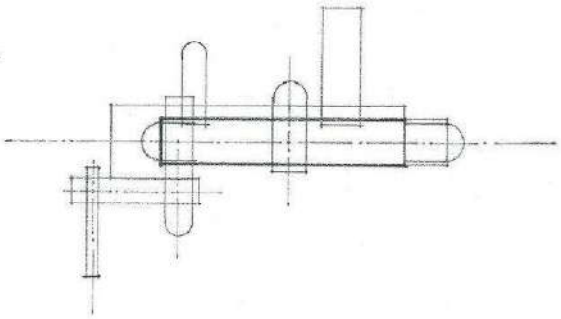


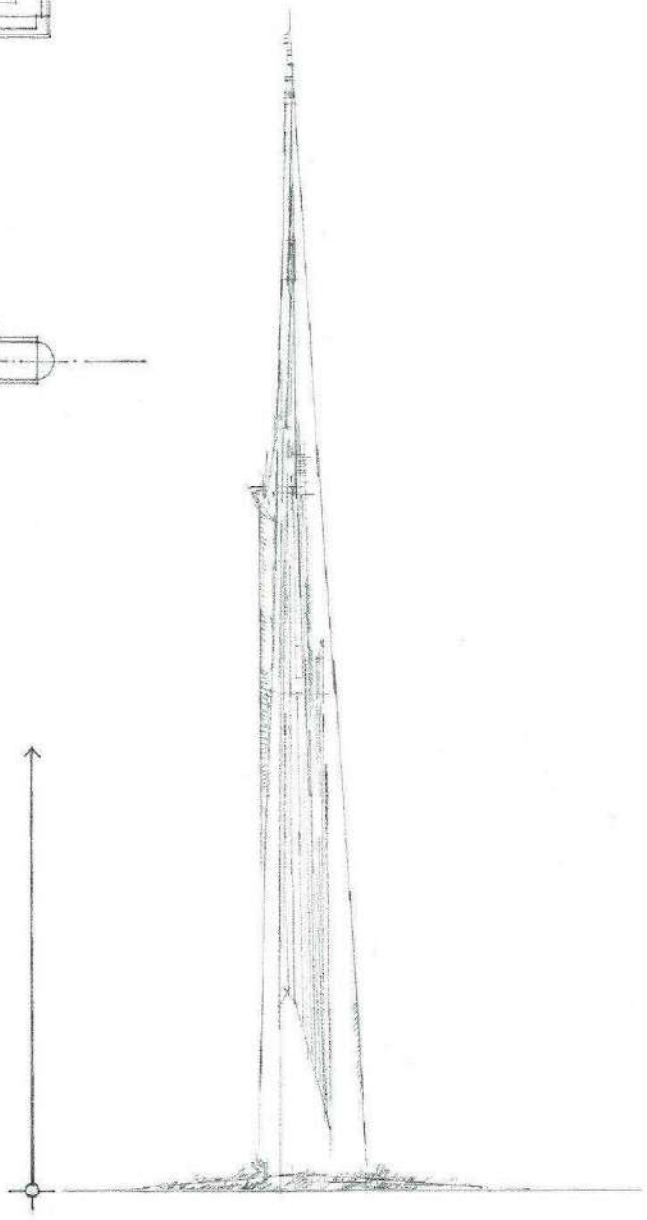
Benacerraf House Addition, Princeton, New Jersey, États-Unis, 1969, Michael Graves

Maison Henry Babson, Riverside, Illinois, États-Unis, 1907,
Louis Sullivan



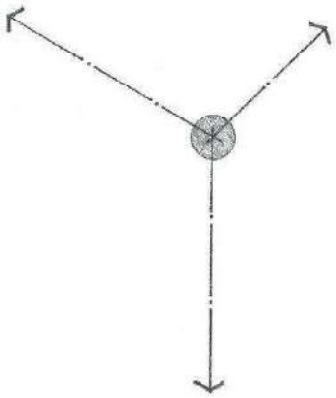
Organisations linéaires de l'espace



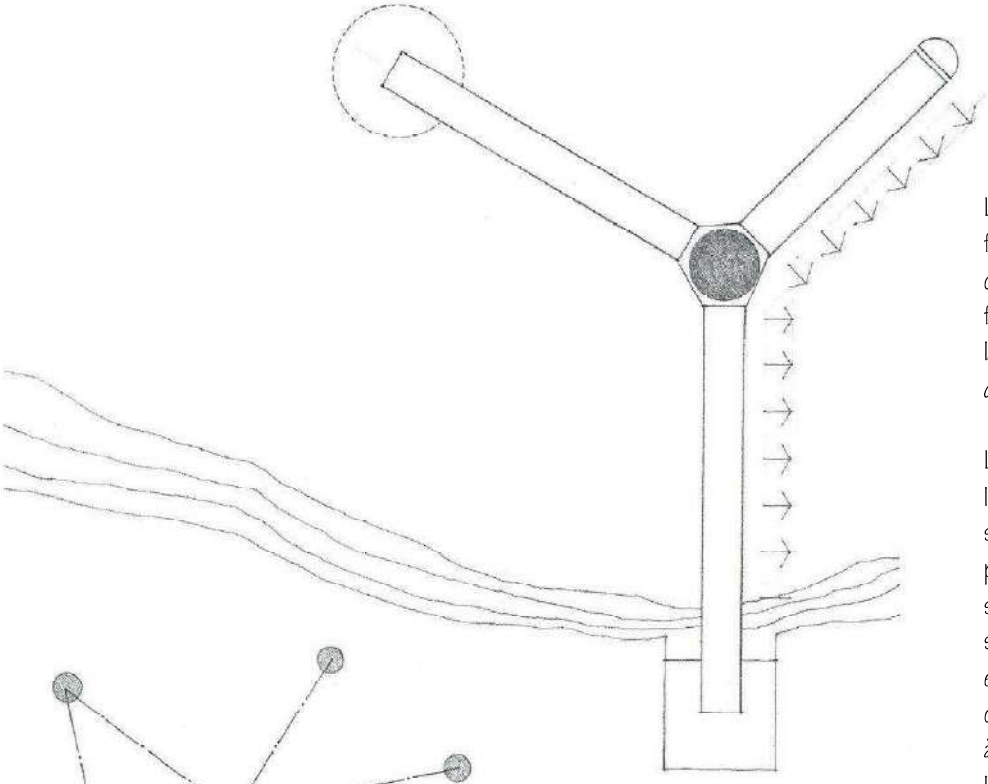


The Illinois, projet de gratte-ciel, Chicago, Illinois, États-Unis, 1956,
Frank Lloyd Wright

FORME RADIALE

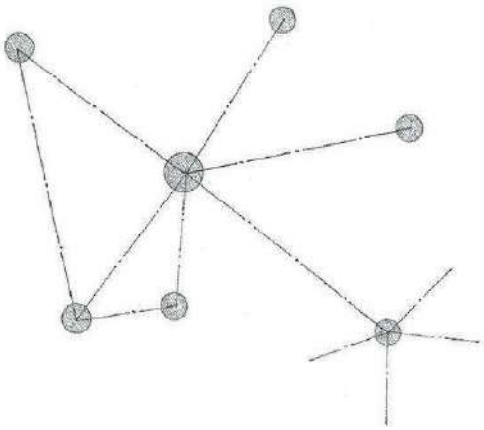


Une forme radiale désigne des formes linéaires qui s'organisent en rayons autour d'un noyau central. Elle combine les caractéristiques de centralité et de linéarité dans une seule composition.

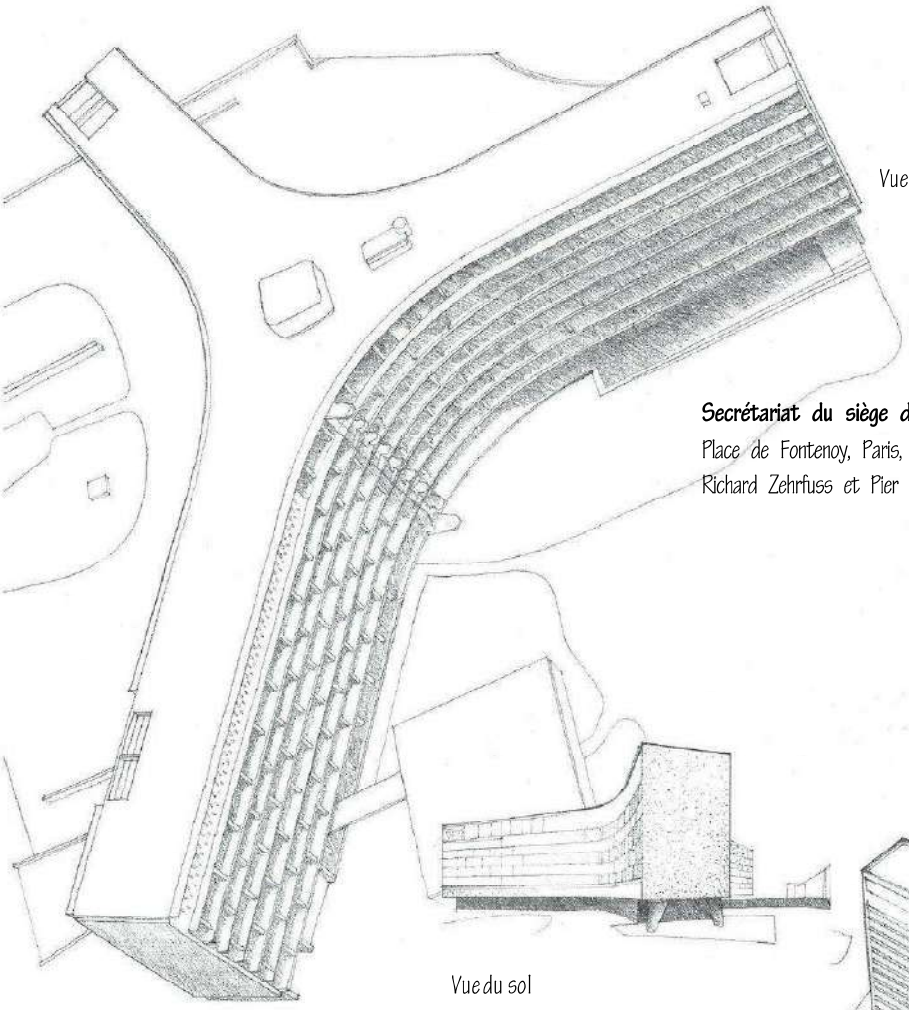


Le noyau est le centre symbolique ou fonctionnel de l'organisation. Sa position centrale permet de lui attribuer une forme visuellement dominante ou de le laisser se fondre dans l'ensemble pour qu'il disparaisse au cœur des bras rayonnants.

Les rayons ayant lespropriétés des formes linéaires, ils apportent à la forme radiale sa nature extravertie. Ils s'étendent et peuvent être reliés entre eux ou bien se rattacher à des caractéristiques spécifiques du site. Leurs surfaces étirées permettent de profiter de manière optimale des conditions favorables vis-à-vis du soleil, du vent, des vues et de l'ouverture sur l'espace extérieur.



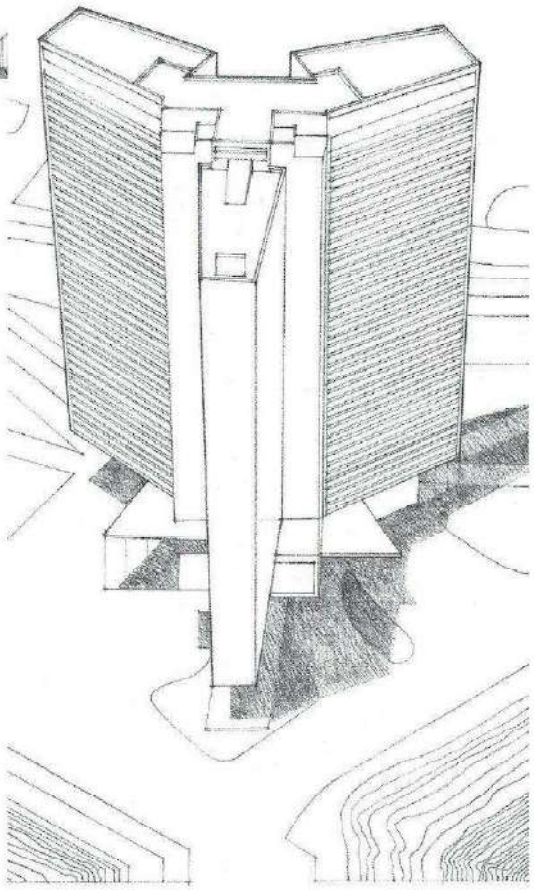
Les formes radiales peuvent s'organiser en un réseau de centres reliés par des bras.



Vue aérienne

Secrétariat du siège de l'UNESCO,
Place de Fontenoy, Paris, France, 1953-1958, Marcel Breuer, Richard Zehrfuss et Pier Luigi Nervi

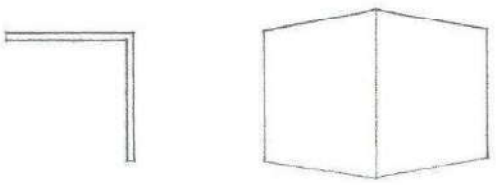
Vue du sol



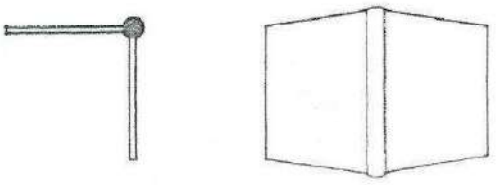
L'organisation d'une forme radiale est nettement plus évidente d'un point de vue aérien. Vue du sol, son cœur n'est pas forcément aussi visible et le modèle radiant de ses bras peut être atténué ou déformé par la vue rapprochée.

Gratte-ciel en bord de mer, projet pour Alger, Algérie, 1938, Le Corbusier

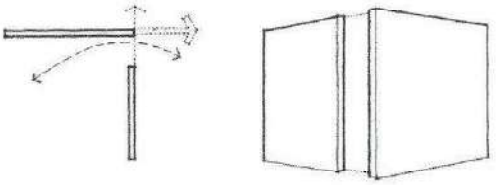
Les angles définissent la rencontre de deux plans. Si les deux plans se touchent simplement et que l'angle est faible, la présence de l'angle dépendra du traitement visuel des surfaces adjacentes. Cet aspect de l'angle renforce l'impact du volume d'une forme.



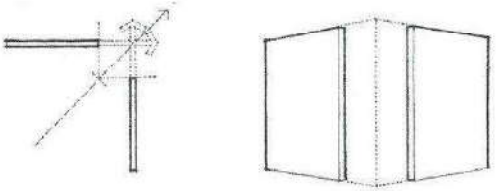
La qualité d'un angle peut être visuellement renforcée en introduisant un élément séparé et distinct, indépendant des surfaces qu'il relie. Cet élément articule l'angle comme une ligne, définit les frontières des plans adjacents et devient une caractéristique remarquable de la forme.



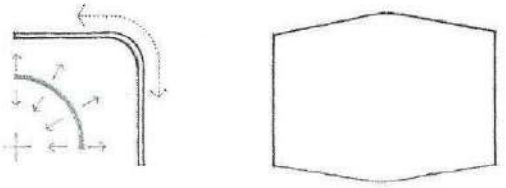
Si une ouverture est pratiquée sur l'un des côtés de l'angle, un des plans semblera éviter l'autre. L'ouverture atténue la présence de l'angle, affaiblit la définition du volume dans sa forme et accentue la qualité de plan des surfaces avoisinantes.

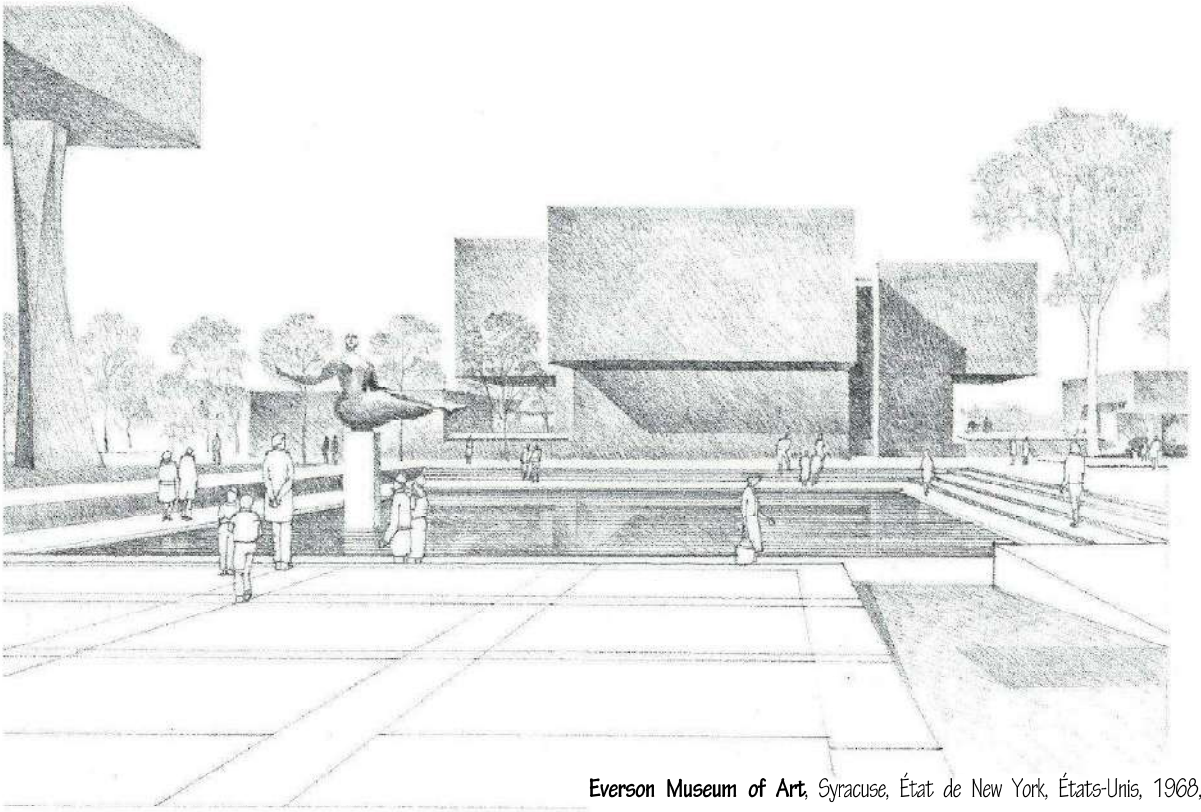


Si aucun plan n'est prévu pour définir l'angle, un vide se crée mais laissant l'angle perceptible. Ce traitement de l'angle endommage le volume, autorise l'espace intérieur à s'échapper et confirme clairement les surfaces en tant que plans dans l'espace.

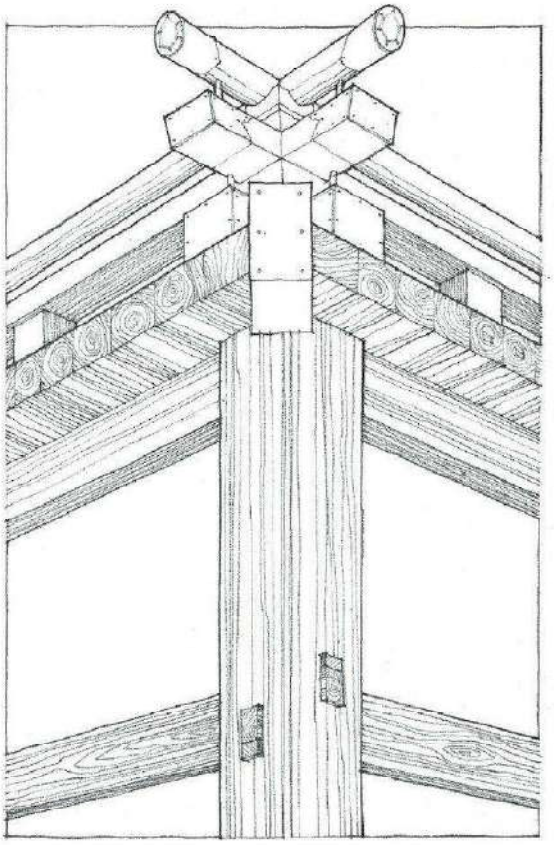


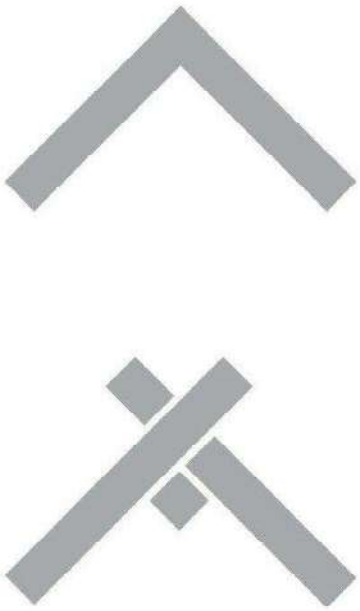
Arrondir les angles crée une continuité entre les surfaces d'une forme, accentue la compacité de son volume et la douceur de son contour. L'échelle du rayon de courbure est importante. Si ce dernier est trop faible, il devient visuellement insignifiant ; s'il est trop fort, il affecte l'espace intérieur qu'il enferme et la forme extérieure qu'il décrit.



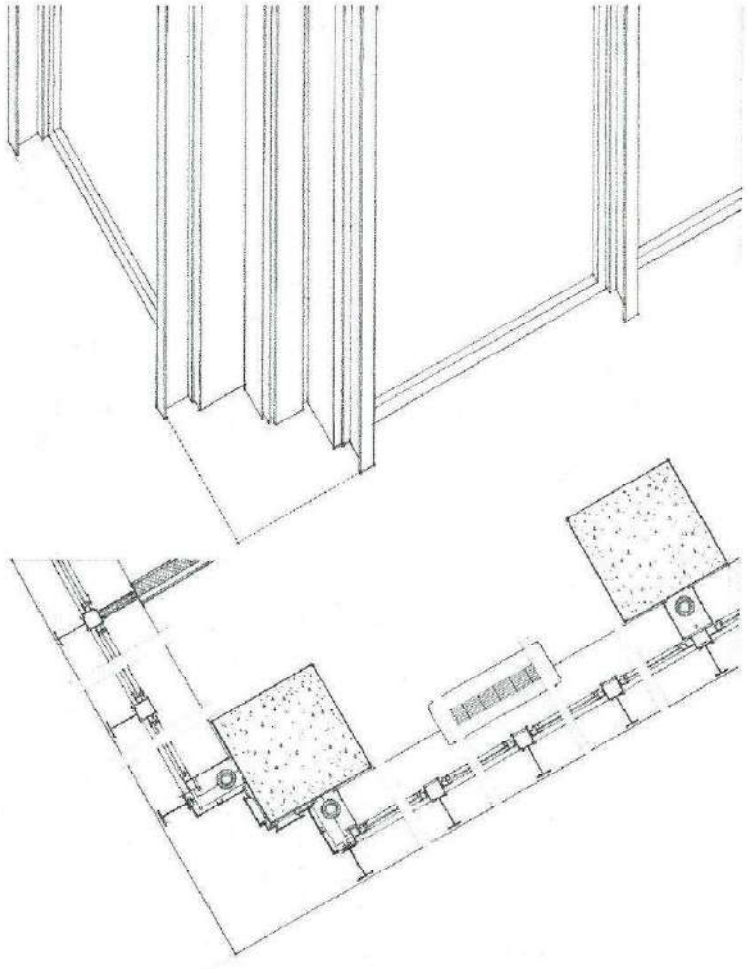


Everson Museum of Art, Syracuse, État de New York, États-Unis, 1968, Ieoh Ming Pei. Les angles épurés des formes renforcent la masse des volumes.

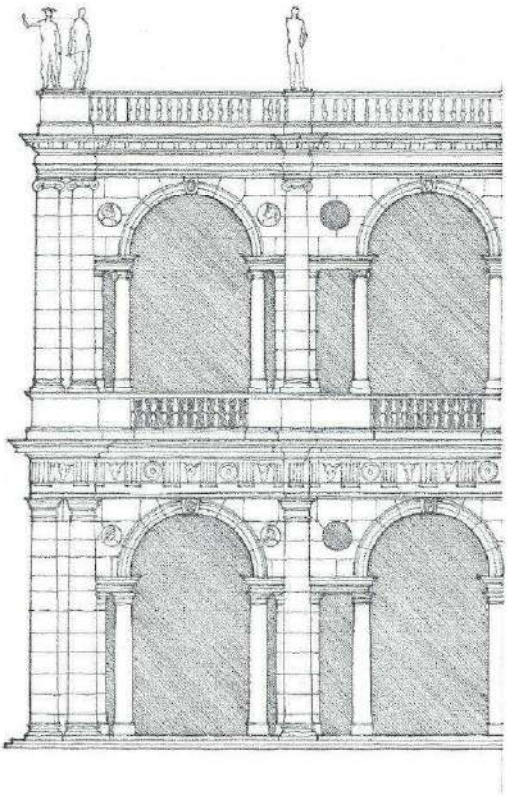


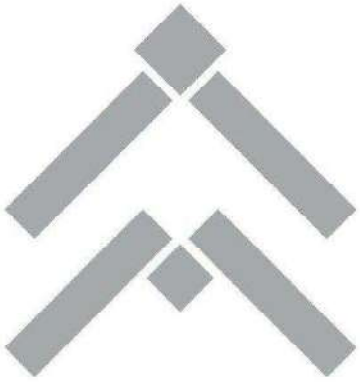


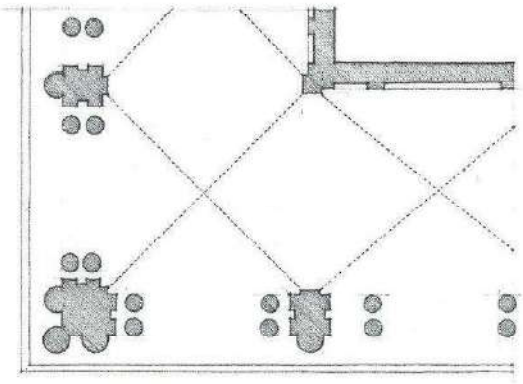
Détail d'angle, **sanctuaire Izumo-taisha**, préfecture de Shimane, Japon, VII^e siècle (dernière reconstruction en 1744). Le système de jointure en bois marque l'individualité des éléments qui se rassemblent aux angles de la structure.



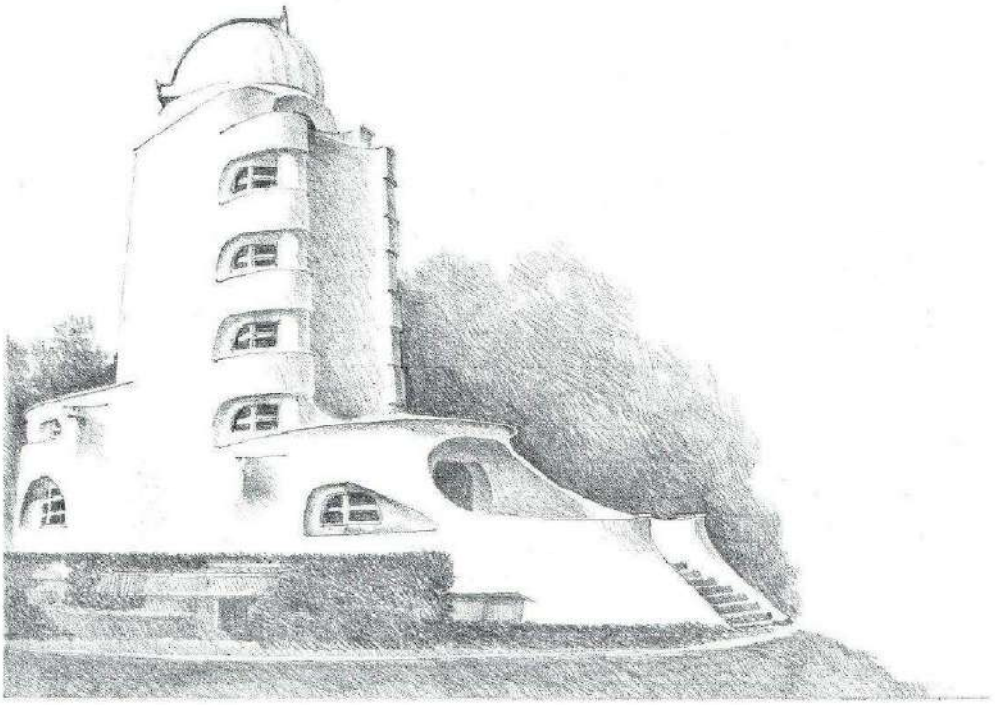
Détail d'angle, **Commonwealth Promenade Apartments**, Chicago, États-Unis, 1953-1956, Mies van der Rohe. L'élément d'angle est renforcé de façon à être indépendant des murs adjacents.



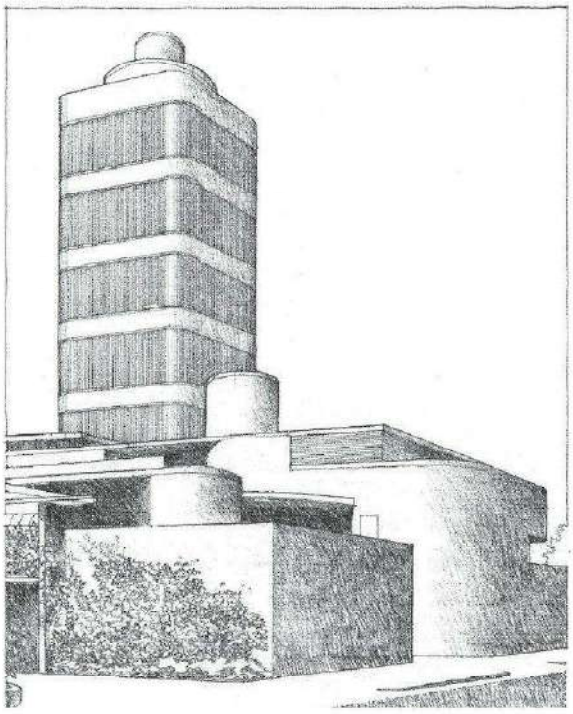




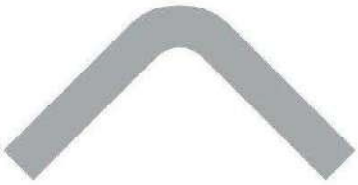
Détail d'angle, **La Basilique palladienne**, Vicence, Italie, 1545, Andrea Palladio. La colonne d'angle renforce les contours du bâtiment.



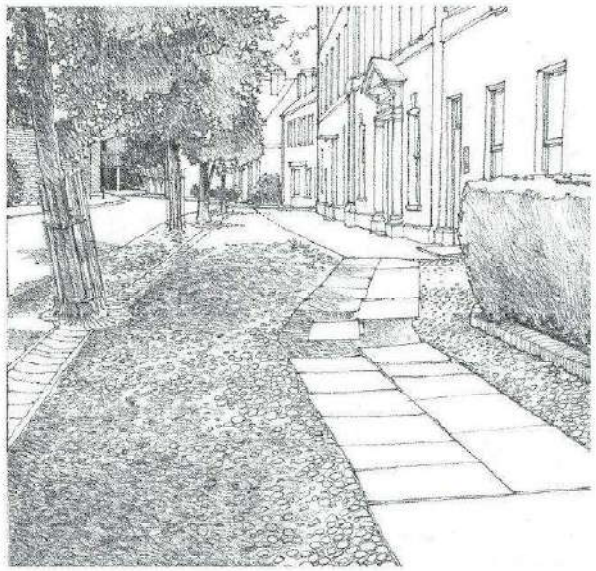
Tour Einstein, Potsdam, Allemagne, 1917-1921, Erich Mendelsohn



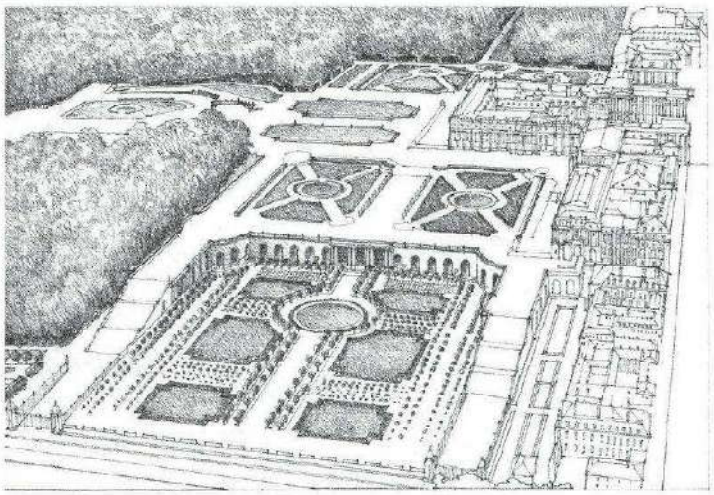
Les angles arrondis expriment la continuité de la surface, la compacité du volume et la douceur de la forme.



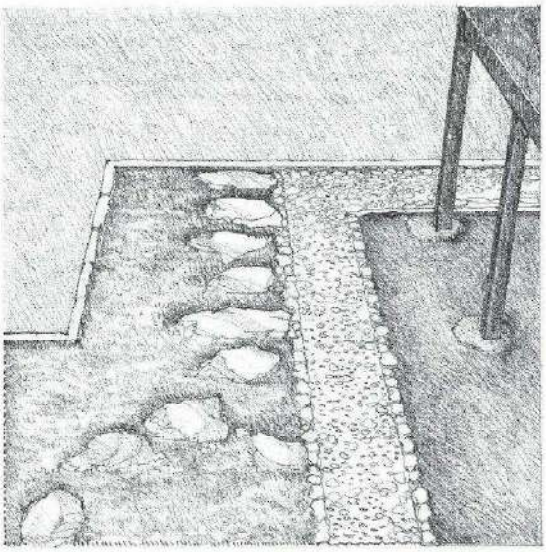
Tour de recherche, Immeuble de la Johnson Wax, Racine, Wisconsin, États-Unis, 1936-1939, Frank Lloyd Wright



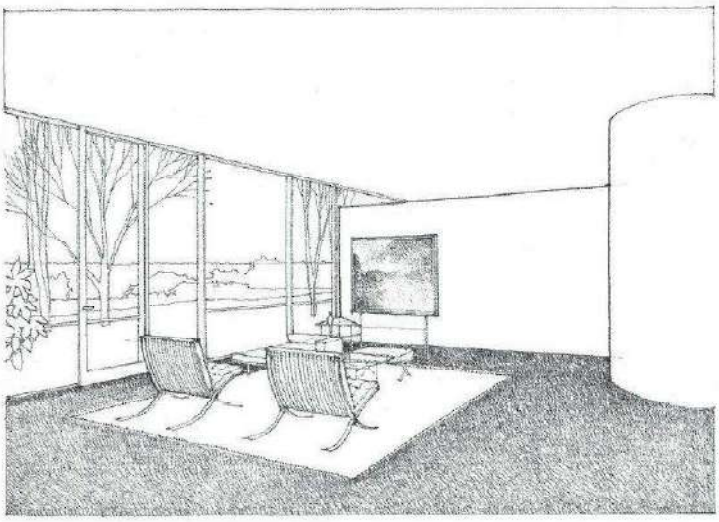
Rue à Woodstock, Oxfordshire, Royaume-Uni



Parterre de broderie, château de Versailles, France, XVIIe siècle, André Le Nôtre

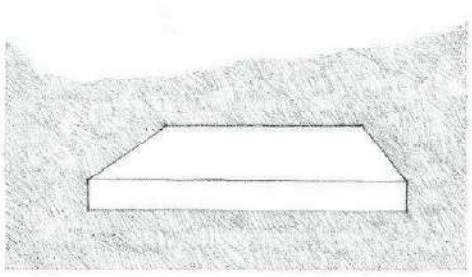


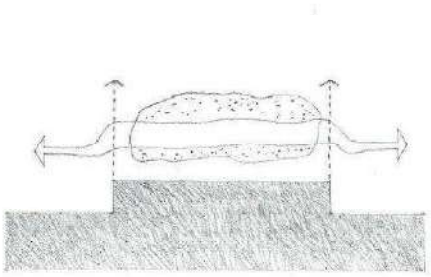
Villa impériale de Katsura, Kyoto, Japon, XVIIe siècle



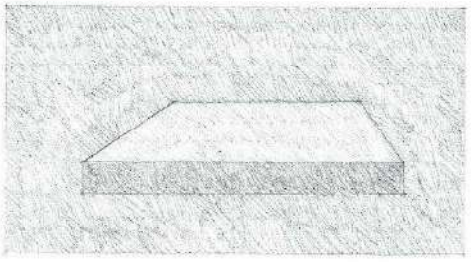
Intérieur de la **Maison de verre**, New Canaan, Connecticut, États-Unis, 1949, Philip Johnson

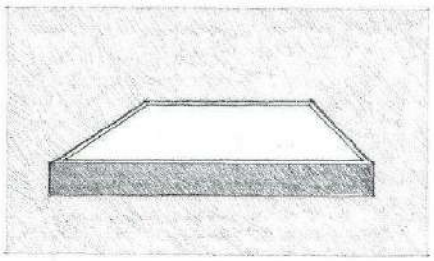
PLAN DE BASE SURÉLEVÉ



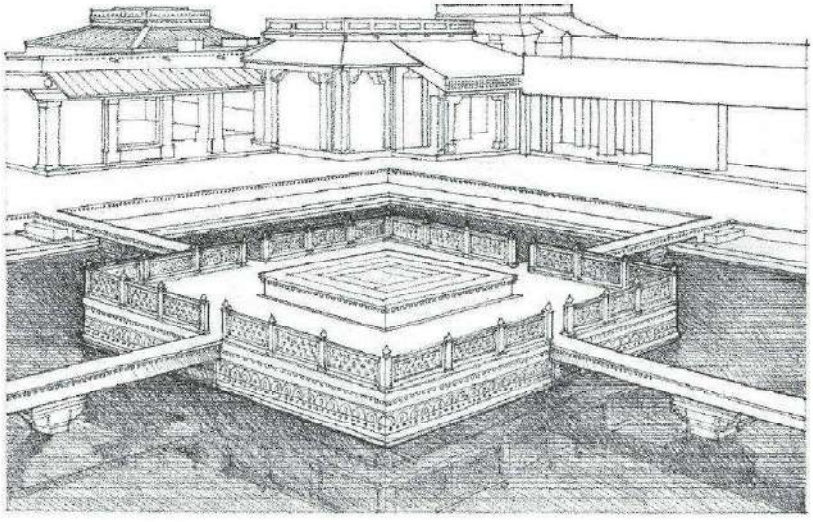


Surélever une portion du plan de base crée un domaine spécifique au sein d'un plus large contexte spatial. Les différences de niveaux qui s'opèrent sur les bords du plan surélevé définissent les limites de son champ et interrompent le flux d'espace qui le traverse.



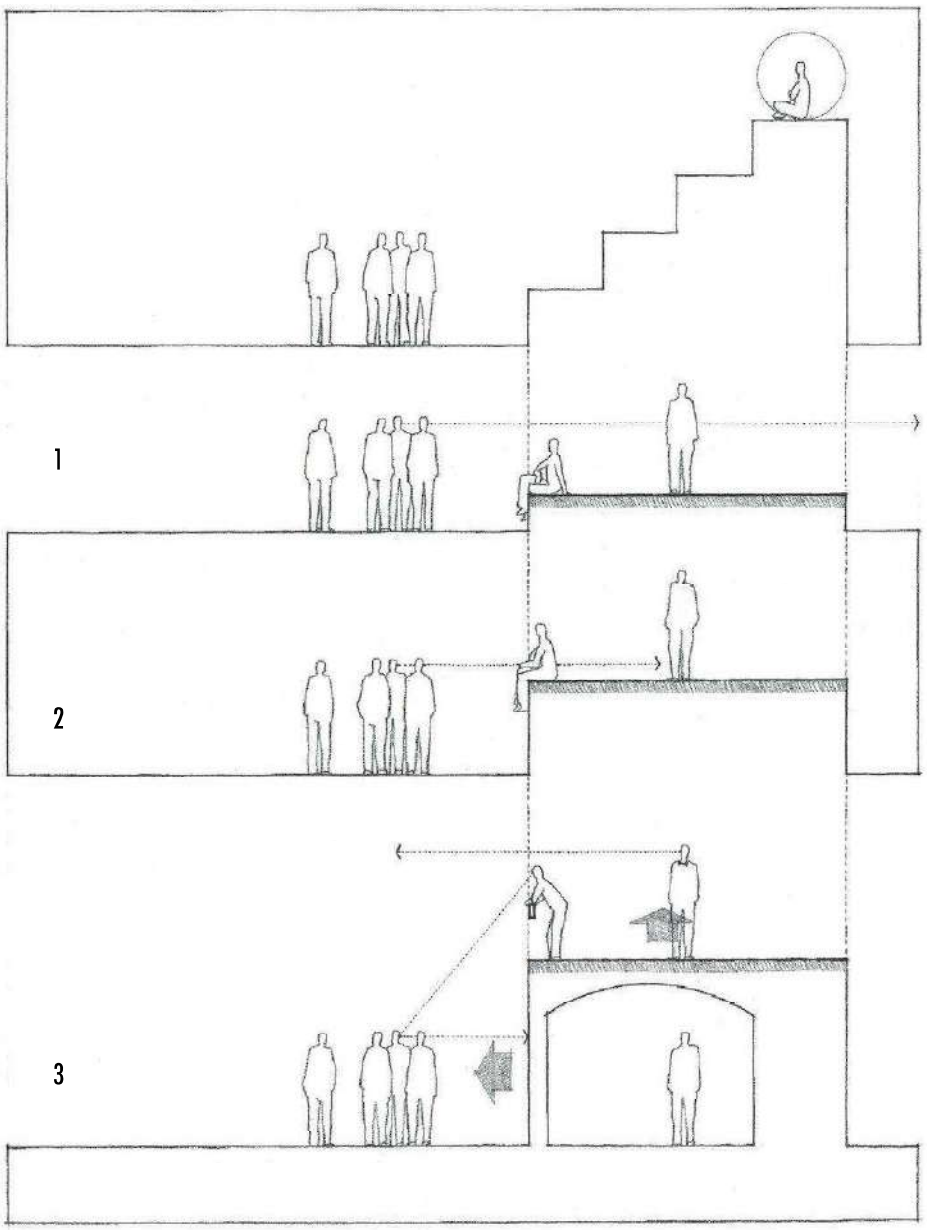


Si les caractéristiques de la surface du plan de base sont similaires à celles du plan surélevé, alors son champ semblera appartenir à l'espace environnant. Si au contraire ses bordures s'affirment par une différence en matière de forme, de couleur ou de texture, alors le champ se transformera en plateau bien distinct de son environnement.



Fatehpur Sikri, complexe de palais d'Akbar, grand empereur moghol d'Inde, 1569-1574. Une plateforme au milieu d'un lac artificiel crée un espace particulier entouré par les appartements et les quartiers nocturnes de l'empereur.

Le degré de continuité spatiale et visuelle entre un espace surélevé et son environnement dépend de l'échelle du changement de niveau.



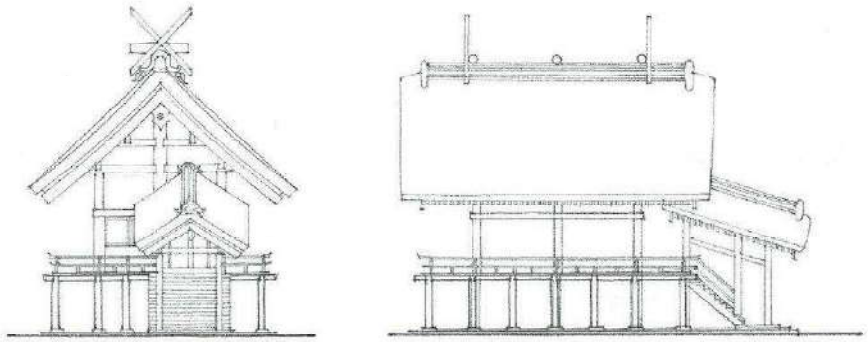
1. La limite du champ est bien définie ; la continuité visuelle et spatiale est maintenue ; l'accès physique reste aisé.

2. La continuité visuelle est maintenue ; la continuité spatiale est interrompue ; l'accès physique nécessite le recours à des escaliers ou à des rampes.

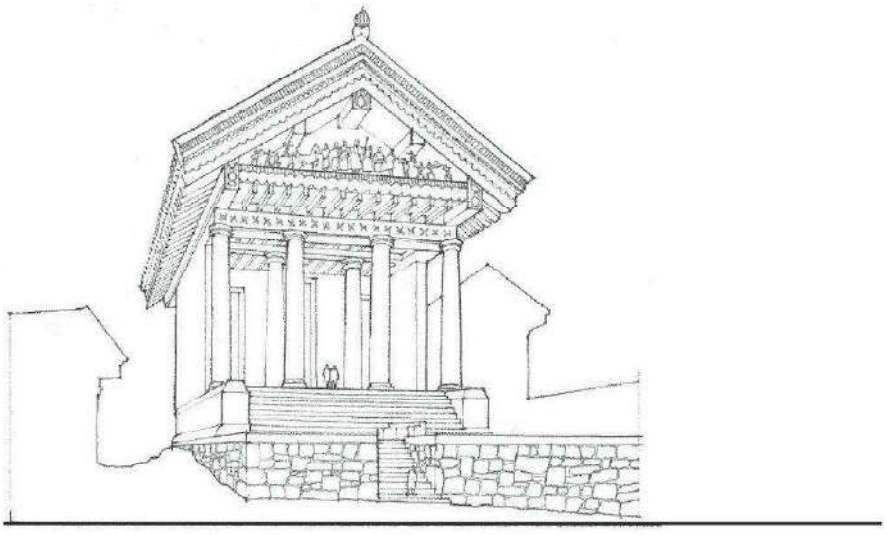
3. La continuité spatiale et visuelle est interrompue ; le champ du plan surélevé est isolé du sol ou du plancher ; le plan surélevé devient alors un élément permettant de se protéger de l'espace situé en dessous.



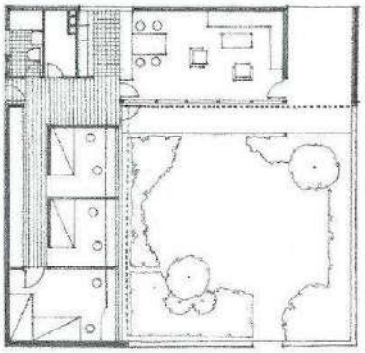
L'Acropole, la citadelle d'Athènes, Grèce, Ve siècle av. J.-C.



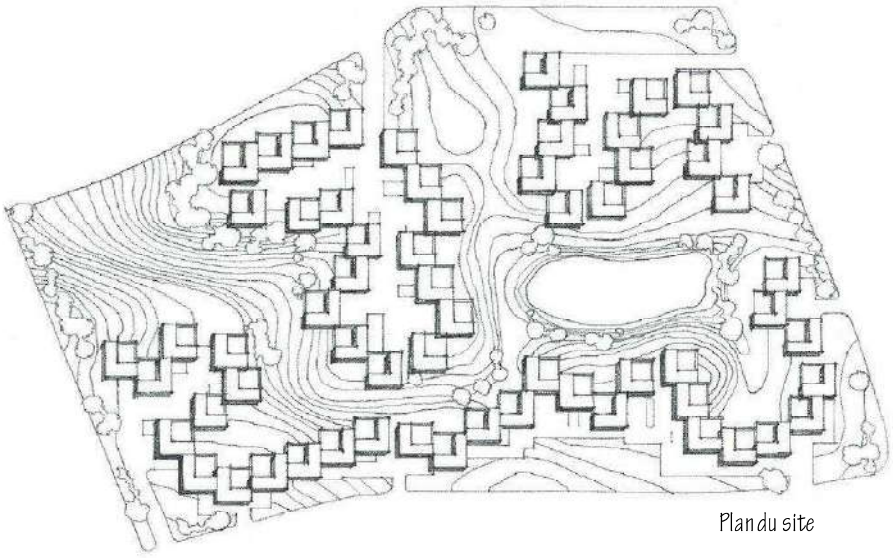
Sanctuaire d'Izumo, préfecture de Shimane, Japon, VIIe siècle (dernière reconstruction en 1744)



Temple de Jupiter Capitolin, Rome, Italie, 509 av. J.-C.



Maison basique

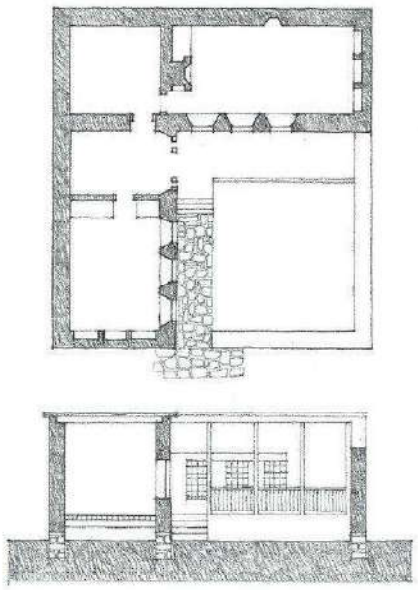


Plan du site

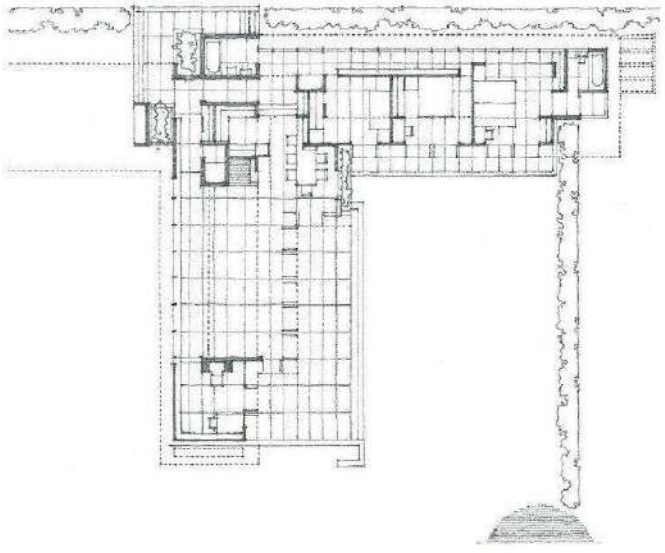
Maisons Kingo (Romerhusene) près d'Elseneur, Danemark, 1956-1958, Jørn Utzon

Le thème récurrent dans ces exemples d'architecture résidentielle est la configuration en L de pièces entourant un espace de vie extérieur. Généralement, une des ailes accueille les espaces communs, tandis que l'autre héberge les espaces privés individuels. Les zones de service et la buanderie occupent souvent un angle ou sont alignées à l'arrière de l'une des ailes.

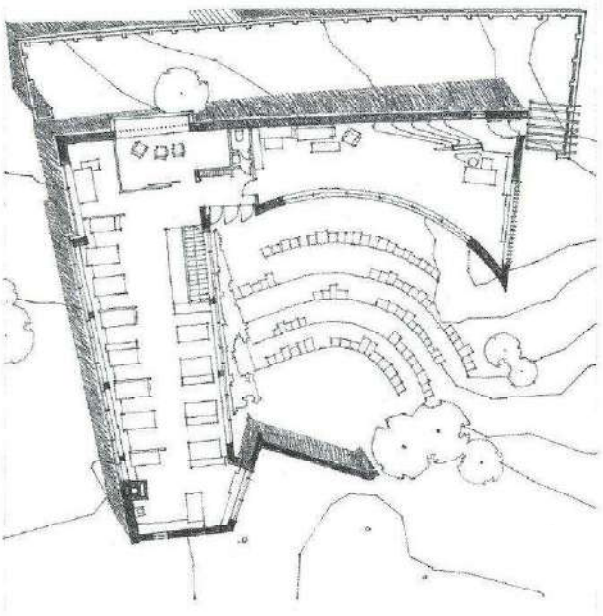
L'avantage de ce type de modèle est la mise à disposition d'une cour privée abritée par la forme du bâtiment et sur laquelle s'ouvrent les espaces intérieurs. Dans le cadre du projet des maisons Kingo, une assez grande densité est atteinte grâce à ce type d'habitation, chacune disposant de son propre espace extérieur privé.



Maison traditionnelle à Konya, Turquie

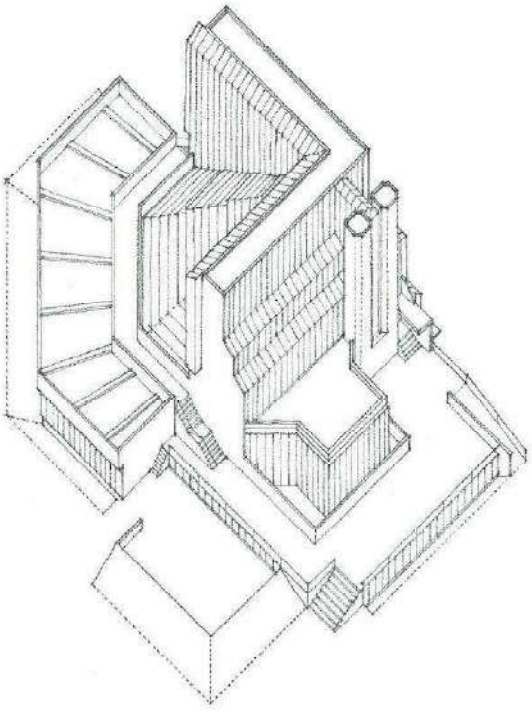


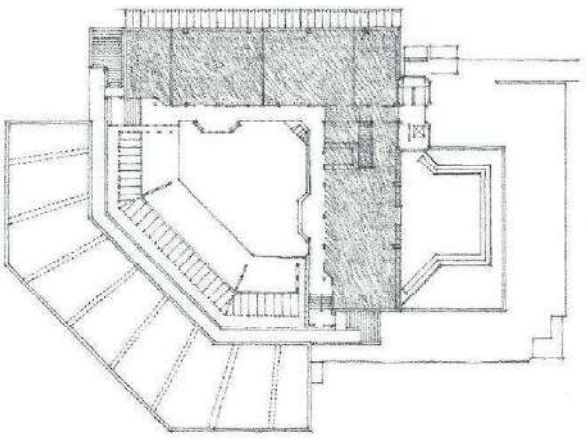
Maison Rosenbaum, Florence, Alabama, États-Unis, 1939, Frank Lloyd Wright



Studio d'architecture, Helsinki, Finlande, 1955-1956, Alvar Aalto

Similaires aux exemples résidentiels de la page précédente, ces bâtiments exploitent leur forme en L en tant qu'éléments d'abri ou d'enveloppe. L'espace extérieur clos du studio d'architecture à Helsinki est conçu comme un amphithéâtre destiné aux lectures et aux rencontres sociales. Il ne s'agit pas d'un espace passif dont la forme serait déterminée par le bâtiment qui le clôt. Il affirme au contraire sa forme positive dessinée par son enveloppe. Le bâtiment de la faculté d'histoire de Cambridge est quant à lui constitué d'un bâtiment sur sept niveaux structurés en L afin d'enclore fonctionnellement et symboliquement la vaste bibliothèque éclairée par le toit, la partie la plus importante de l'édifice.

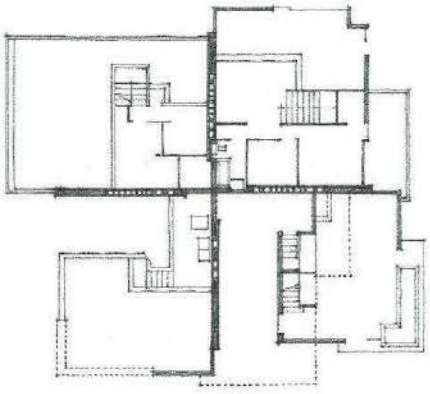




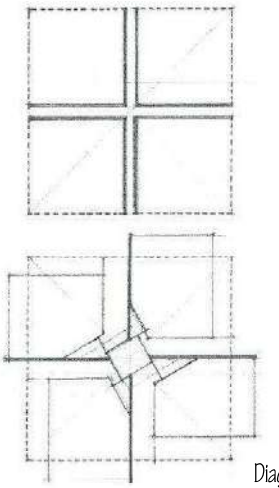
Bâtiment de la faculté d'histoire, université de Cambridge, Royaume-Uni, 1962-1967, James Stirling

Maison d'un célibataire, **Exposition de la construction de Berlin**, 1931, Mies van der Rohe

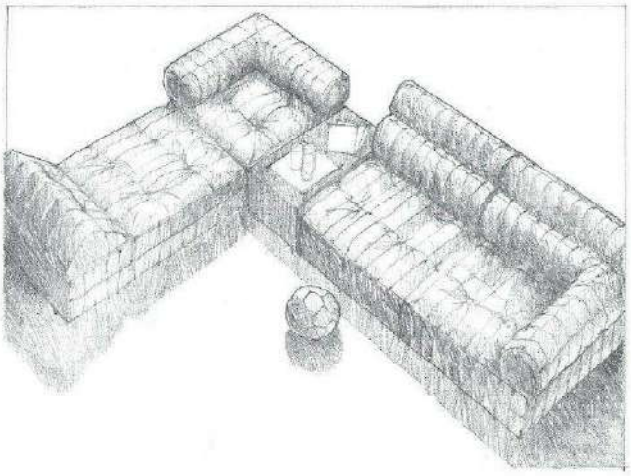




Maisons pour quatre familles, **Suntop Homes**, Ardmore, Pennsylvanie, États-Unis, 1939, Frank Lloyd Wright

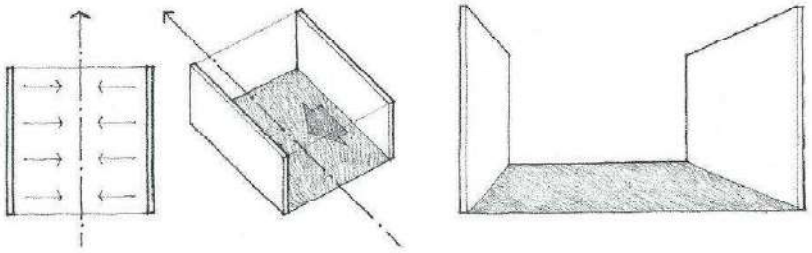


Diagramme, **Tour St. Mark**, New York, États-Unis, 1929, Frank Lloyd Wright

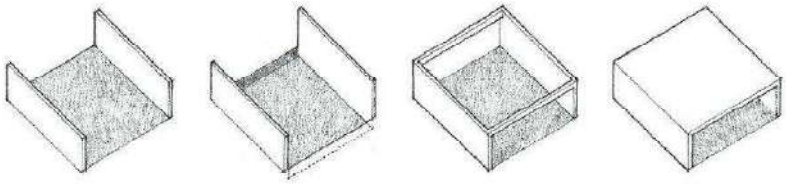


Dans ces exemples, les murs disposés en L séparent les unités de vie d'habitations groupées par quatre, définissant des zones dans un bâtiment comme les espaces dans une pièce.

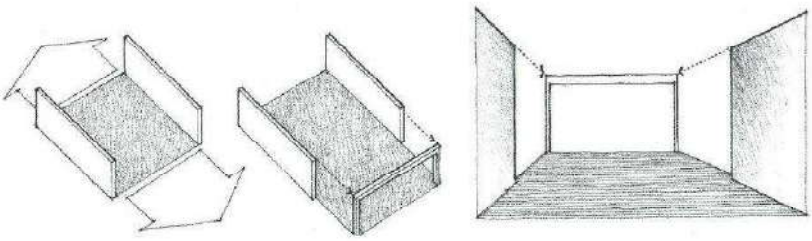
PLANS PARALLÈLES VERTICAUX



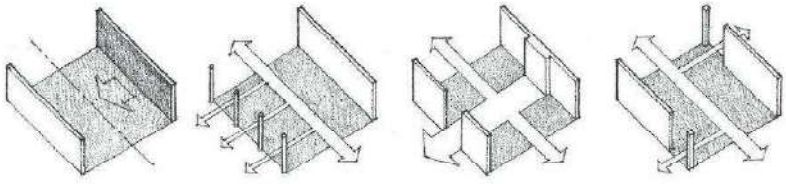
Deux plans parallèles verticaux définissent entre eux un champ d'espace. Le côté ouvert du champ, établi par la limite verticale des plans, fournit à l'espace une forte qualité directionnelle. Sa principale orientation se situe le long de l'axe de symétrie des plans. Comme les plans parallèles ne se rencontrent pas pour former des angles et ne referment pas entièrement le champ, l'espace est par nature extraverti.



La définition du champ spatial le long des ouvertures de la configuration peut être renforcée visuellement en structurant le plan de base ou en ajoutant des éléments au-dessus de la composition.



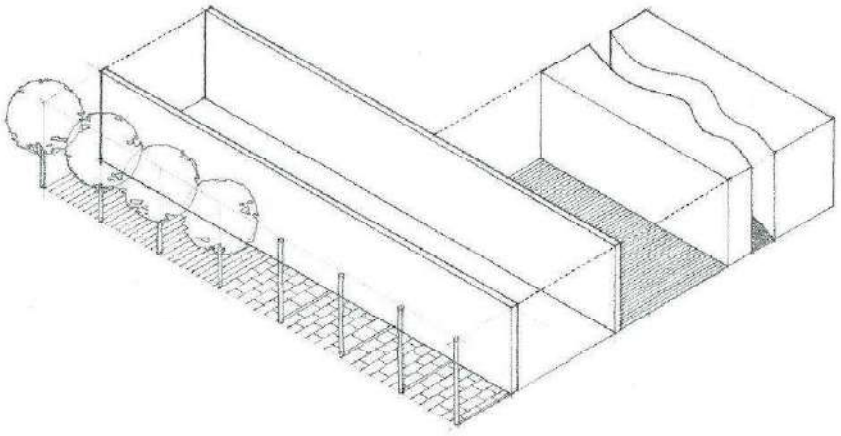
Le champ spatial peut être agrandi en étendant le plan de base au-delà des ouvertures de la configuration. Ce champ étendu peut lui aussi se terminer par un plan vertical dont la largeur et la hauteur seront égales à celles du champ.



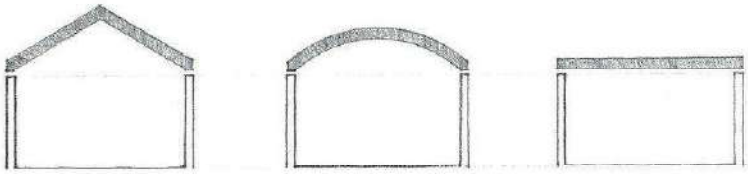
Si l'un des plans parallèles se différencie de l'autre par une modification de sa forme, de sa couleur ou de sa texture, un axe secondaire, perpendiculaire à la circulation dans l'espace, s'établit alors dans le champ. Des ouvertures, dans un ou dans les deux plans, peuvent également introduire des axes secondaires dans le champ et moduler la qualité directionnelle de l'espace.

Divers éléments d'architecture peuvent être considérés comme des plans parallèles définissant un champ d'espace :

- une paire de murs intérieurs parallèles dans un bâtiment ;
- un espace de rue formé par les façades de deux bâtiments se faisant face ;
- une colonnade arborée ou une pergola ;
- une promenade ou une allée bordée par des rangées d'arbres ou de haies ;
- une forme topographique naturelle dans le paysage.

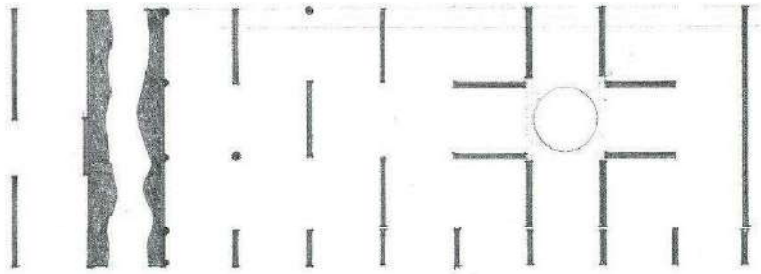


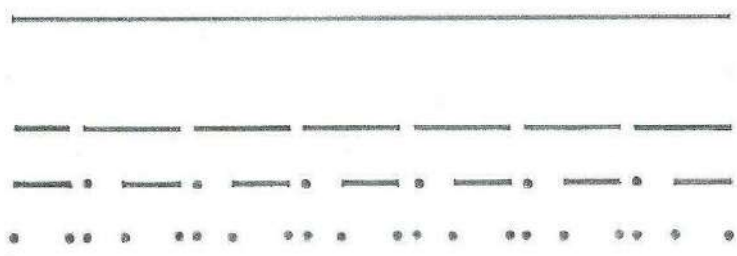
L'image de deux plans parallèles verticaux est souvent associée au système structurel des murs porteurs dans lequel un plancher ou une structure de toit traverse l'espace entre deux ou plusieurs murs porteurs parallèles.



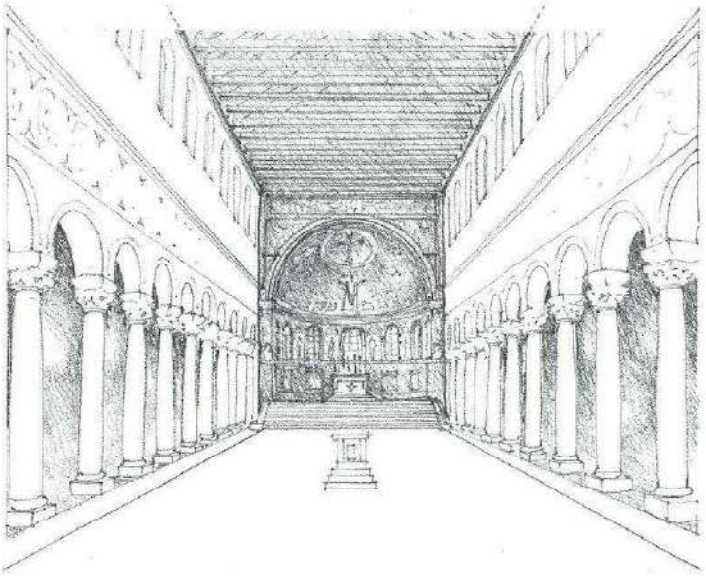


Des séries de plans de murs parallèles verticaux peuvent évoluer vers une grande variété de configurations. Leurs champs spatiaux peuvent être reliés les uns aux autres, soit par leurs ouvertures aux extrémités, soit par des percées pratiquées dans les plans eux-mêmes.

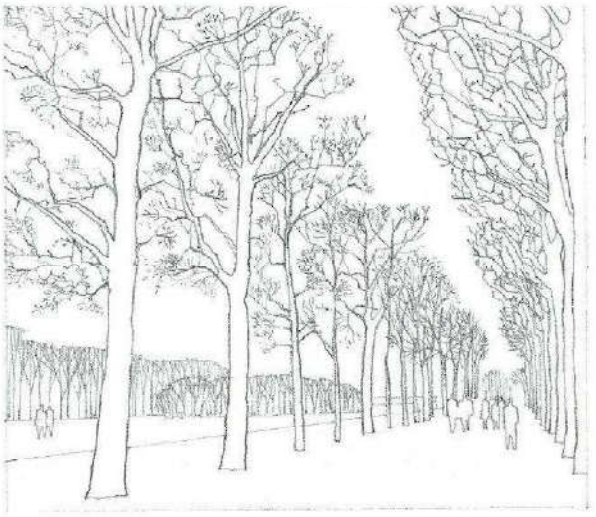




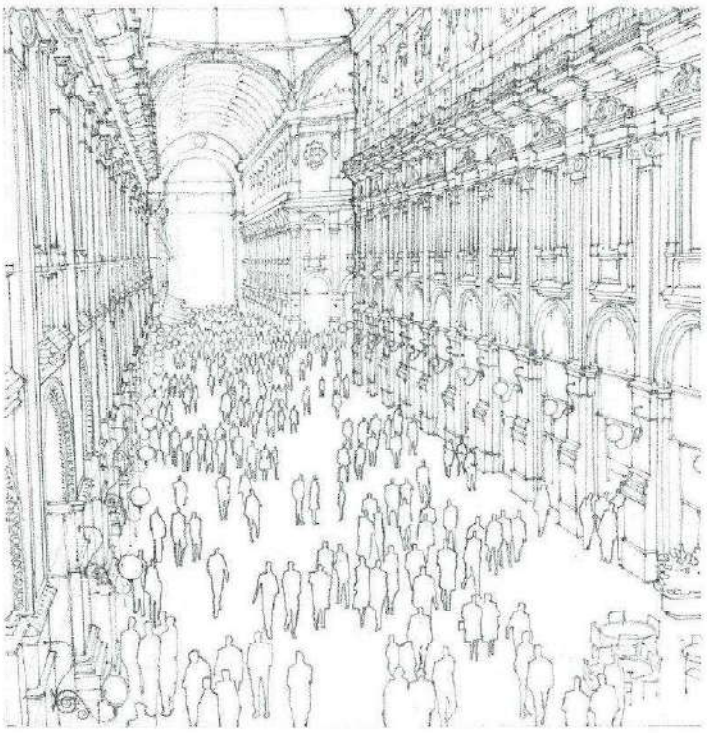
PLANS PARALLÈLES



Nef de la **basilique Saint-Apollinaire-in-Classe**, Ravenne, Italie, 532-549

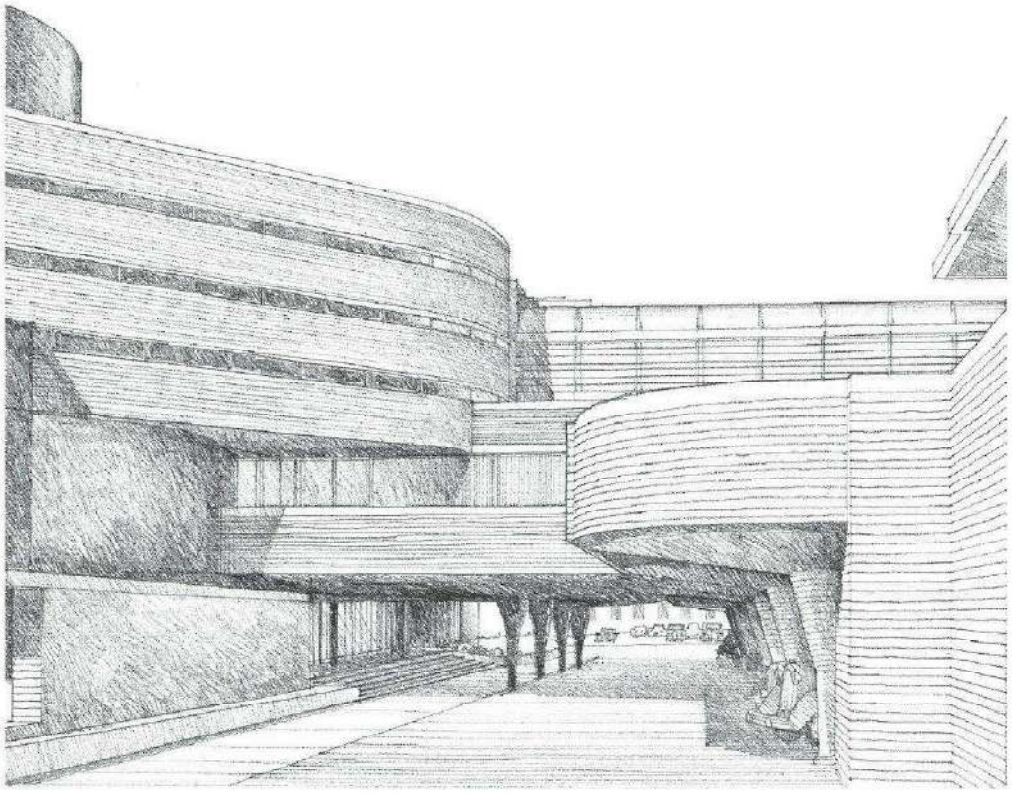


Champ-de-Mars, Paris, France



La qualité directionnelle d'un espace et le flux définis par des plans parallèles sont naturellement plus notables dans les espaces de circulation ou de déplacement comme les rues et les boulevards. Ces espaces linéaires peuvent être définis par les façades des bâtiments leur faisant face, mais aussi par des plans plus perméables établis par des colonnades, des arcades ou des rangées d'arbres.

Galleria Vittorio Emanuelle II, Milan, Italie, 1865-1877, Giuseppe Mengoni



Entrée du **bâtiment de l'Administration de la Johnson Wax**, Racine, Wisconsin, États-Unis, 1936-1939, Frank Lloyd Wright

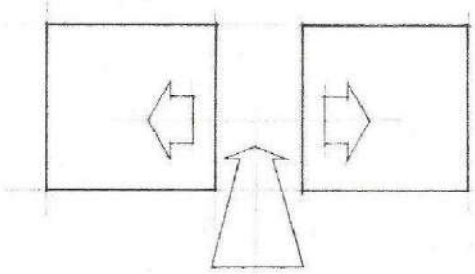
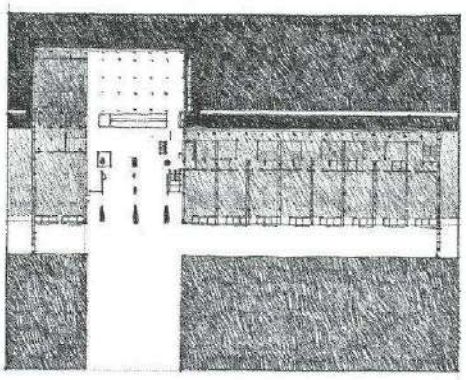
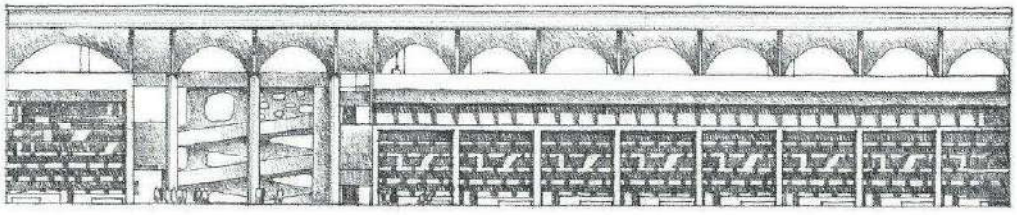


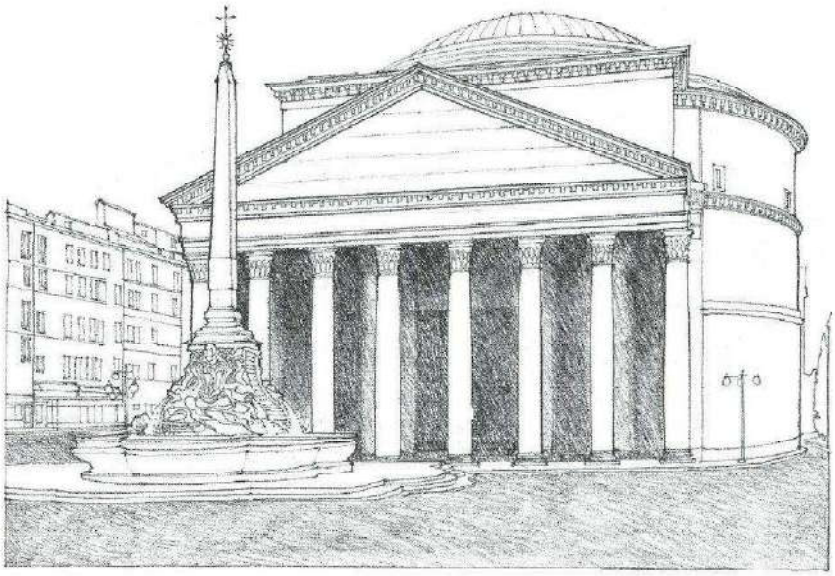
Diagramme du plan



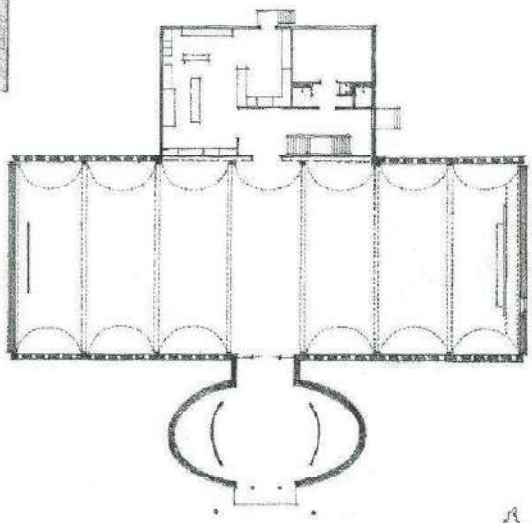
Haute Cour du Pendjab, complexe du Capitole de Chandigarh, Inde, 1952, Le Corbusier



Élévation nord



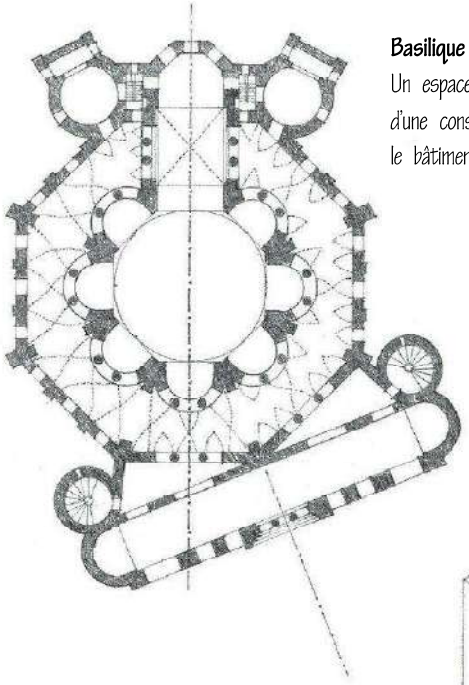
Le Panthéon, Rome, Italie, 125.
Portique d'entrée reconstruit à partir d'un ancien temple datant de 25 av. J.-C.



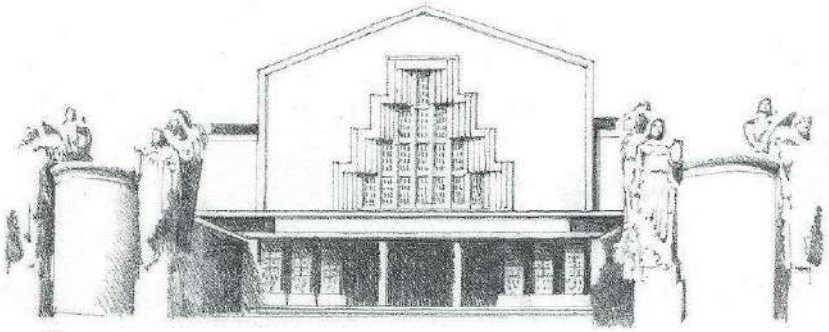
Kneses Tifereth Israel Synagogue,
Port Chester, État de New York, États-Unis,
1956, Philip Johnson



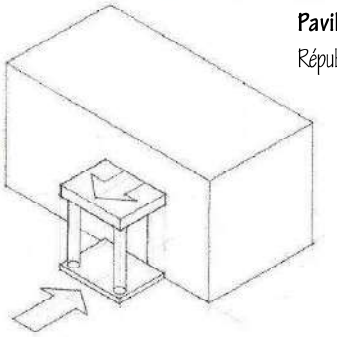
Chapelle des Pazzi, ajoutée au cloître de Santa Croce, Florence, Italie, 1429-1446, Filippo Brunelleschi



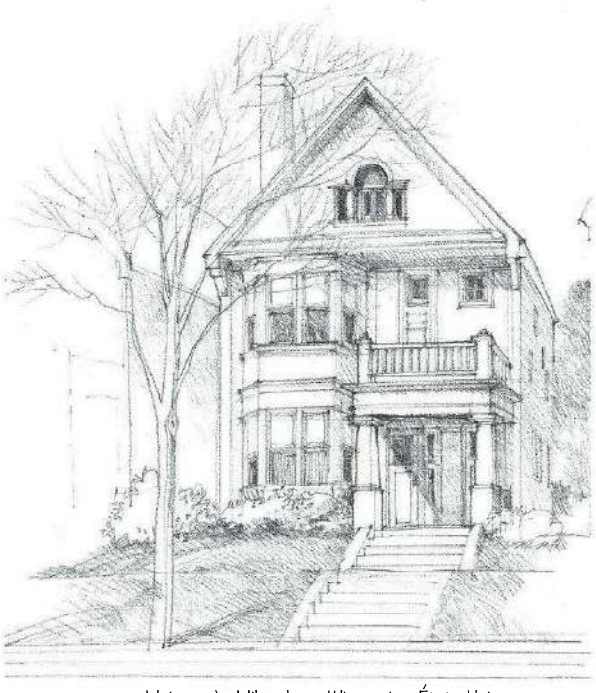
Basilique Saint-Vital, Ravenne, Italie, 526-547
Un espace d'entrée en saillie peut réorienter l'axe principal d'une construction sur celui de l'espace extérieur auquel le bâtiment fait face.



Pavillon du commerce, 1908, Grande exposition générale, Prague, République tchèque, Jan Kotera



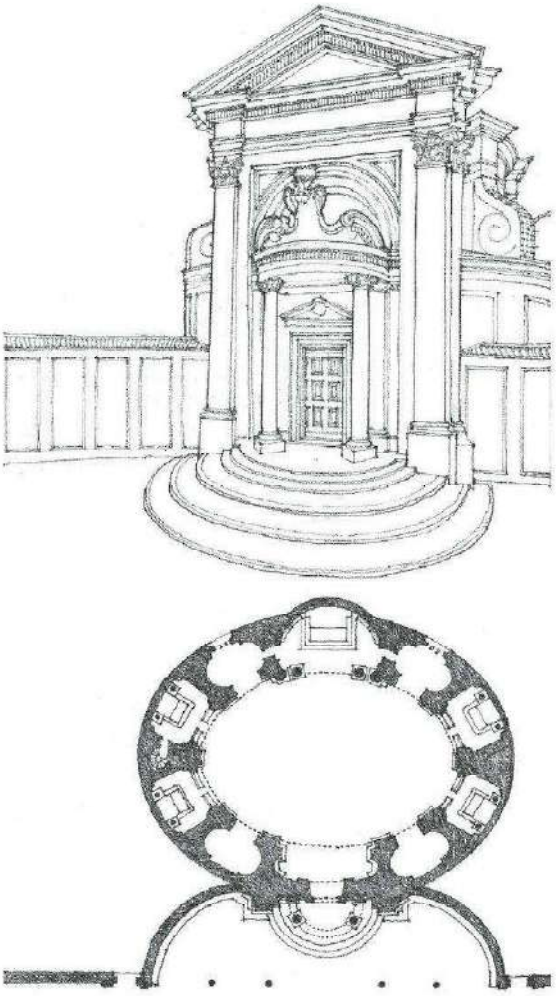
Porches, portiques et marquises en saillie sur la masse principale d'un bâtiment offrent un abri, un seuil et annoncent le point d'entrée.



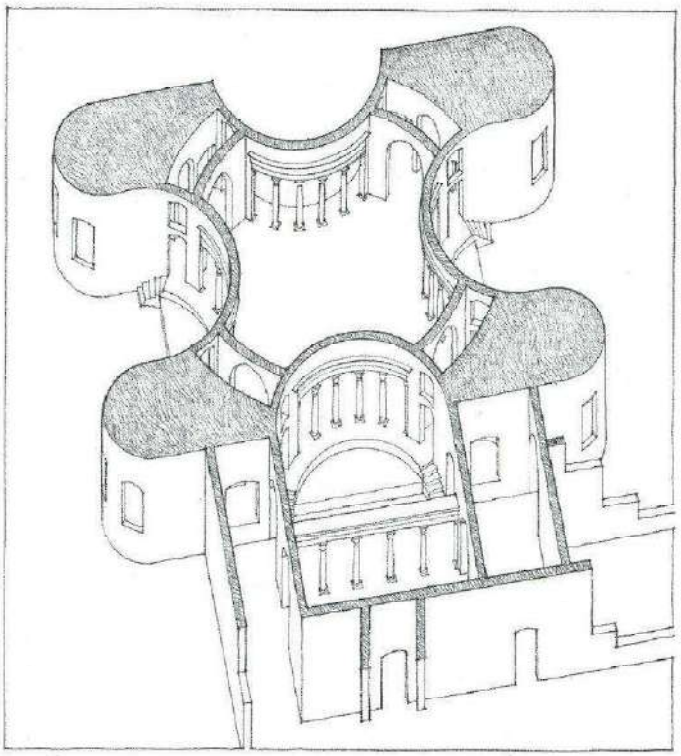
Maison à Milwaukee, Wisconsin, États-Unis



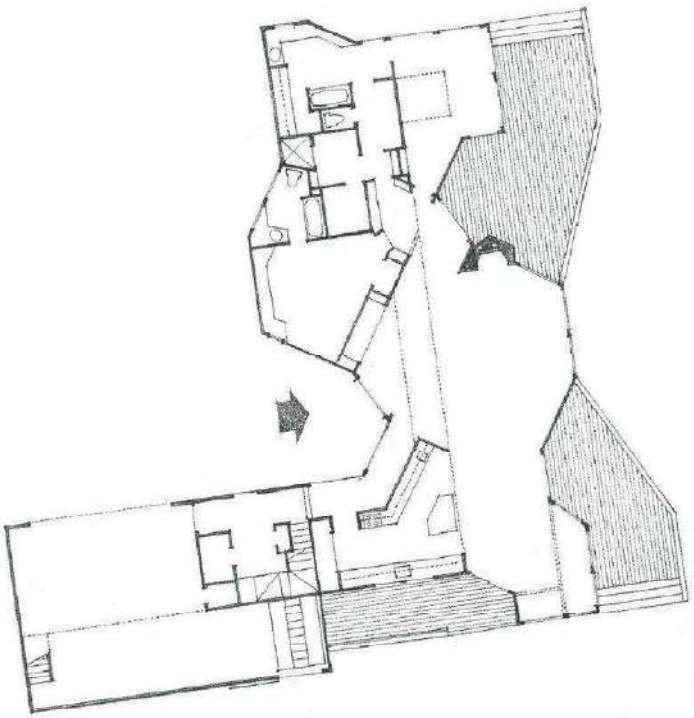
L'**Oriental Theater**, Milwaukee, Wisconsin, États-Unis, 1927, Dick and Bauer



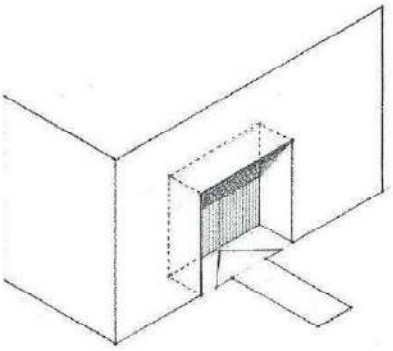
Saint-André du Quirinal, Rome, Italie, 1658-1670, le Bernin



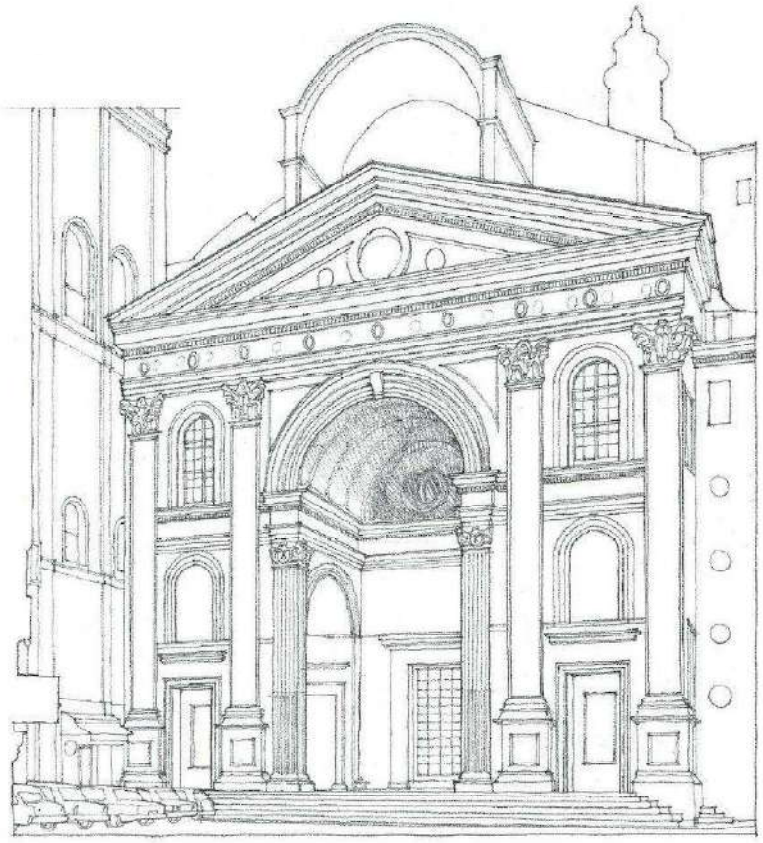
Terrasse de l'Académie, Villa d'Hadrien, Tivoli, Italie, 118-125
(d'après un dessin de Heine Kahler)



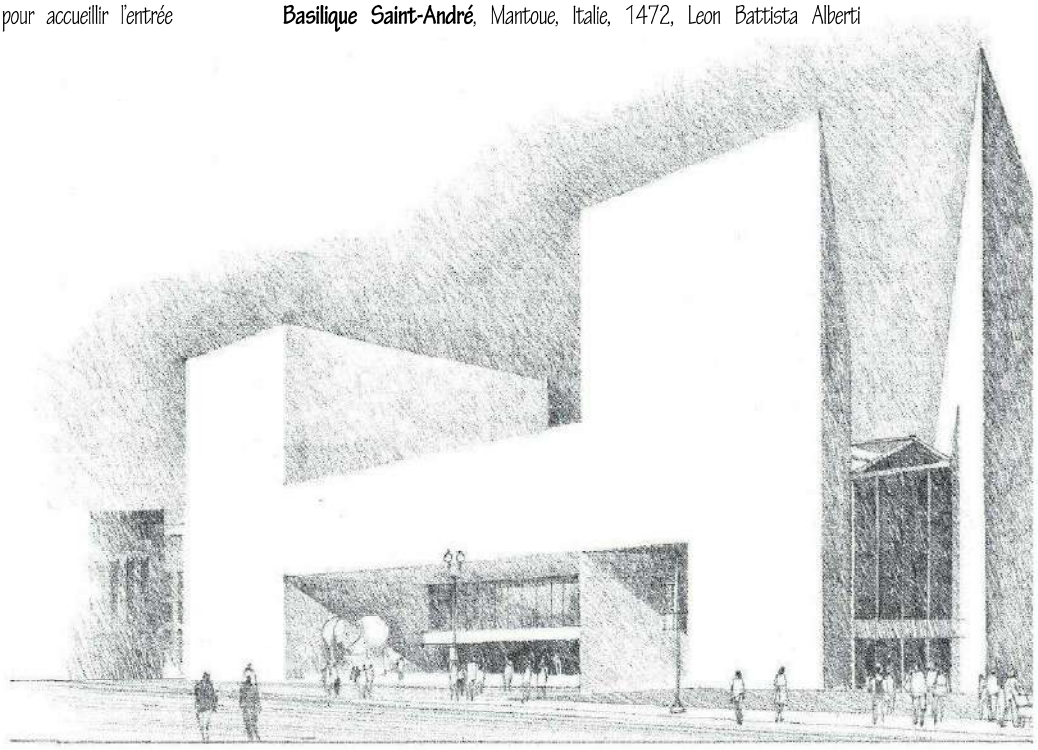
Gagarin House, Peru, Vermont, États-Unis, 1968, MLTW/Moore-Turnbull



Exemples d'espaces en retrait conçus pour accueillir l'entrée d'un bâtiment.

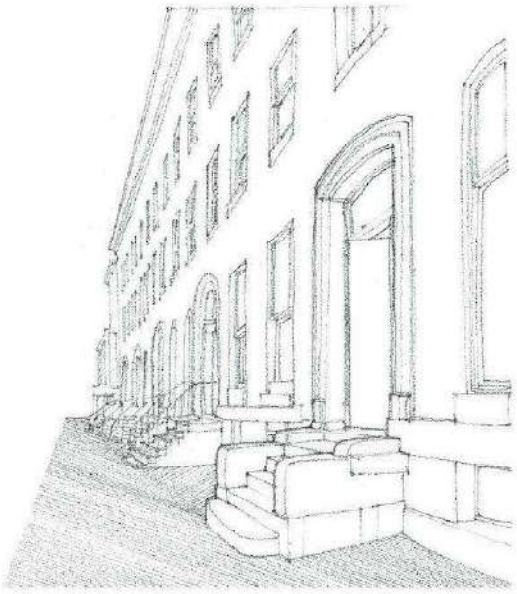


Basilique Saint-André, Mantoue, Italie, 1472, Leon Battista Alberti

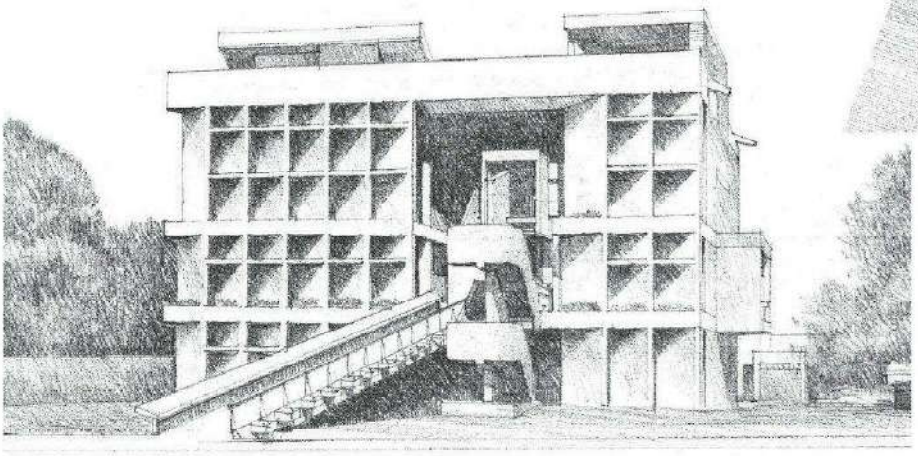


Bâtiment est, National Gallery of Art, Washington, États-Unis, 1978, I.M. Pei and Partners

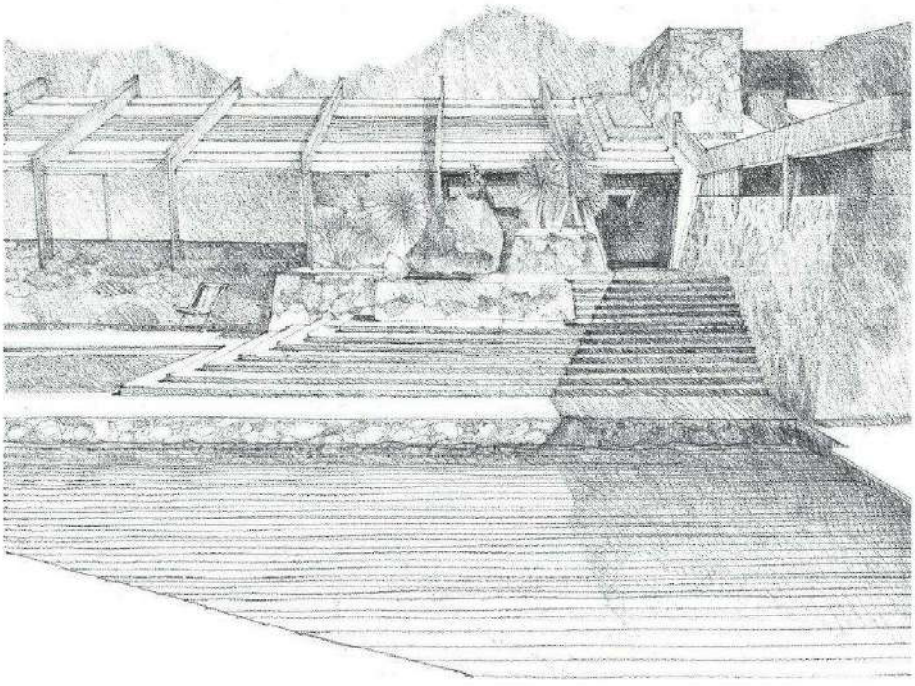
Les escaliers et rampes introduisent une dimension verticale
et ajoutent une qualité temporelle à l'acte d'entrer dans un bâtiment.



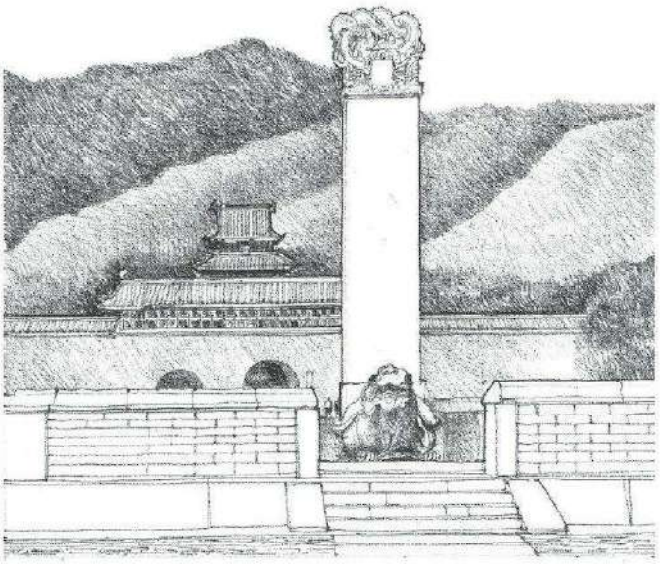
Maisons en rangées à Galena, Illinois, États-Unis



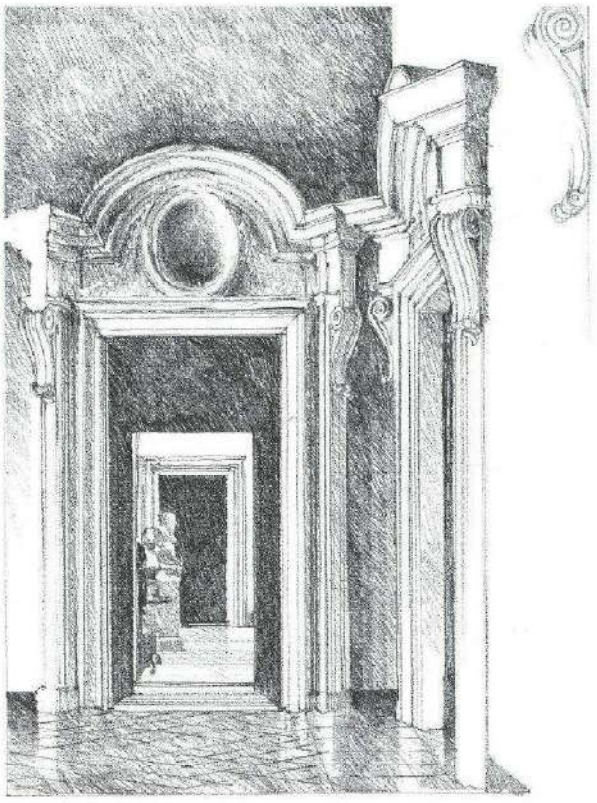
Palais des Filateurs, Ahmedabad, Inde, 1951, Le Corbusier



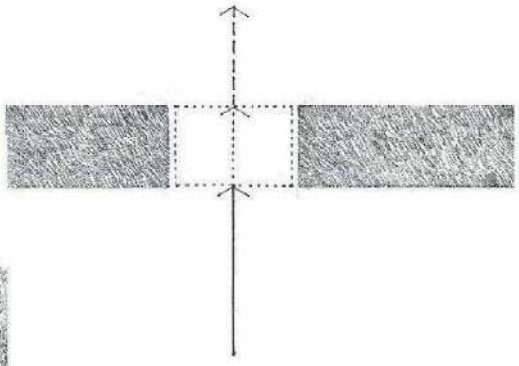
Taliesin West, près de Scottsdale, Arizona, États-Unis, 1937-1959, Frank Lloyd Wright



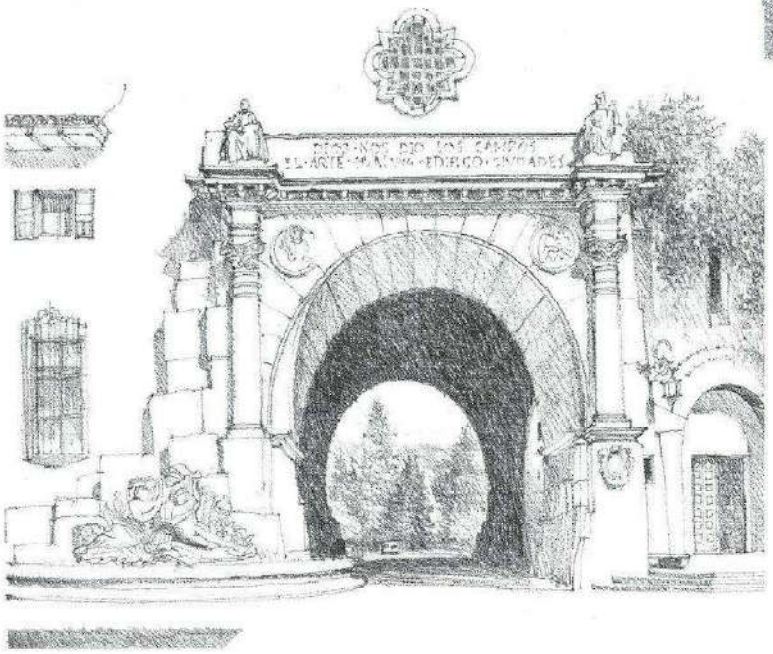
Tortue portant une stèle dans le Pavillon de la stèle du **tombeau de l'empereur Wanli** (1573-1620), nord-ouest de Pékin, Chine.



Porte d'entrée intérieure par Francesco Borromini

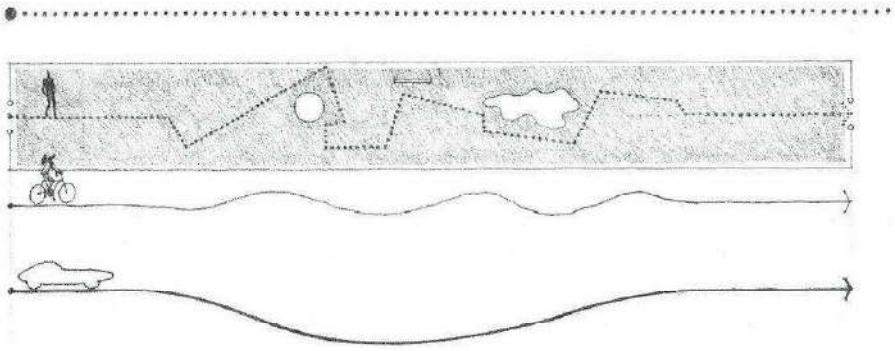


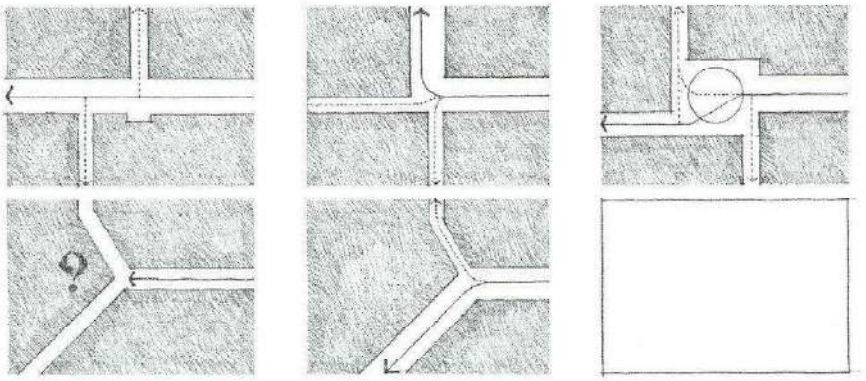
Les entrées pratiquées dans des murs épais créent des espaces de transition qu'il faut traverser pour passer d'un lieu à un autre.

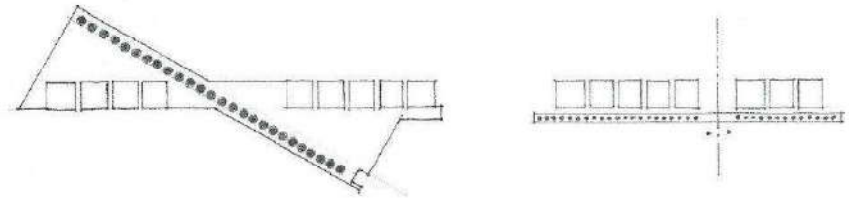


Palais de Justice de Santa Barbara, Californie, États-Unis, 1929, William Mooser. L'entrée principale encadre une vue sur le jardin et les collines.

CONFIGURATION DU PARCOURS



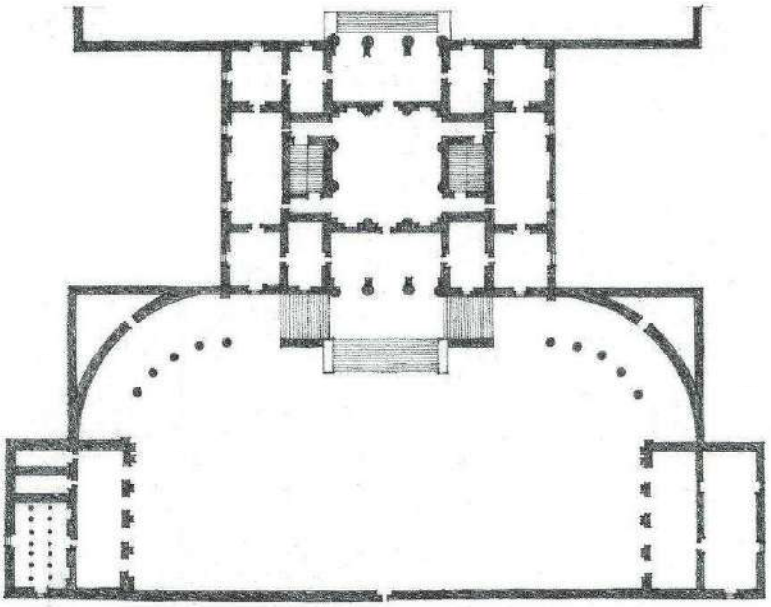




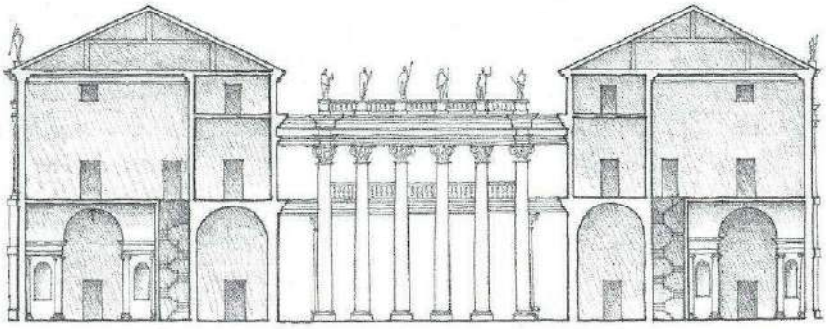
Tous les parcours, pour la circulation des personnes, des voitures, des marchandises ou des services sont linéaires par nature. En outre, tous les parcours proposent un point de départ, à partir duquel nous sommes amenés à traverser une séquence d'espaces jusqu'à notre destination. Le dessin d'un parcours dépend de notre mode de transport. En tant que piéton, il nous est possible de nous tourner et de faire une pause ; le vélo quant à lui nous laisse moins libres de nos mouvements. En voiture, tout changement d'allure ou de direction est nettement moins abrupt. Il est toutefois intéressant de noter que si un véhicule nécessite un parcours aux contours adoucis afin de prendre en compte son rayon de braquage, la largeur du parcours peut toutefois être précisément ajustée à ses dimensions. Au contraire, les piétons tolèrent des changements de direction abrupts, mais ont besoin d'un volume d'espace plus grand que leurs dimensions corporelles et d'une plus grande liberté de choix tout au long du parcours.

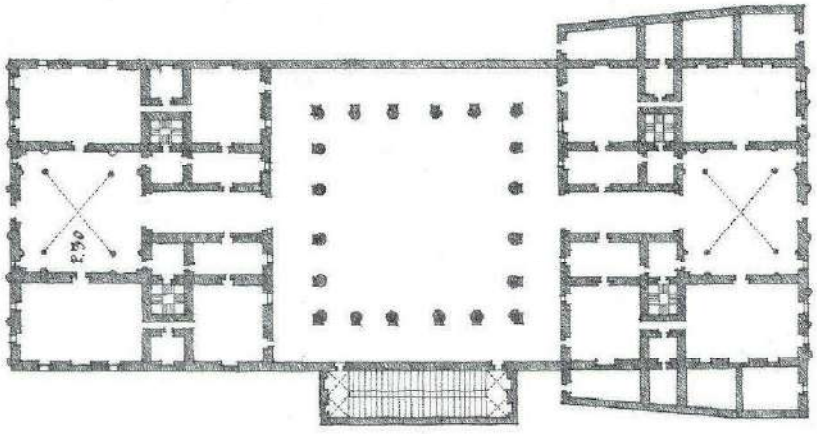
L'intersection ou le croisement de parcours est toujours un point impliquant un choix de la part de la personne qui s'en approche. La continuité et l'échelle de chaque parcours à une intersection peuvent nous aider à distinguer les routes principales menant aux espaces principaux des parcours secondaires menant à des espaces moins importants. À un croisement, lorsque les parcours paraissent équivalents, un espace suffisant devra être prévu pour permettre aux personnes de marquer une pause pour s'orienter. La forme et l'échelle des entrées et des parcours doivent également mettre en œuvre les différences fonctionnelles et symboliques entre les promenades publiques, les halls privés et les couloirs de service.

La nature de la configuration d'un parcours influence et reste influencée par le modèle d'organisation des espaces qu'il relie. La configuration d'un parcours peut renforcer une organisation spatiale en proposant un dessin parallèle. Elle peut également contraster avec la forme de l'organisation spatiale et servir à la contrebalancer visuellement. Une fois en mesure de visualiser mentalement la configuration des parcours d'un bâtiment dans son intégralité, notre orientation au sein du bâtiment et notre compréhension de son schéma spatial deviendront claires.



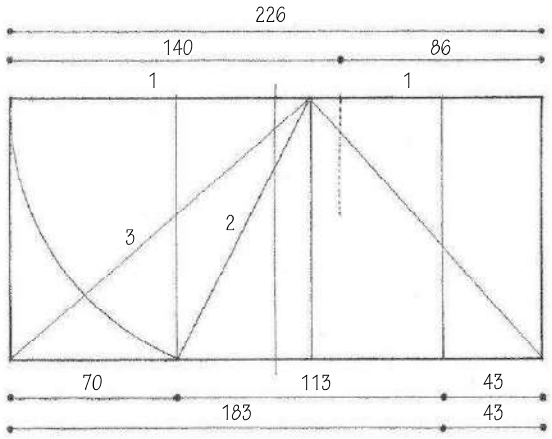
Villa Thiene, Quinto Vicentino, Italie, 1546, Andrea Palladio
18 x 36, 36 x 36, 36 x 18, 18 x 18, 18 x 12





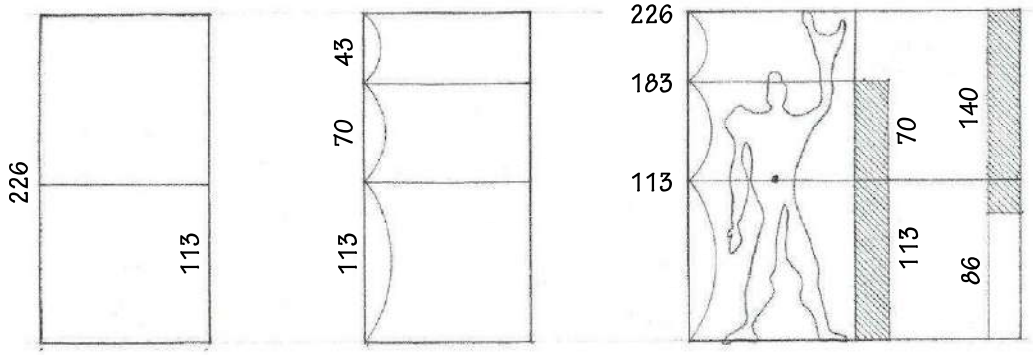
Palais Porto Festa, Vicence, Italie, 1552, Andrea Palladio
30 x 30, 20 x 30, 10 x 30, 45 x 45

MODULOR



Le Corbusier développa son système de proportion, le Modulor, de façon à ordonner « les dimensions de ce qui contient et de ce qui est contenu ». Il considérait les outils de mesure des Grecs, des Égyptiens et d'autres civilisations évoluées comme étant « infiniment riches et subtils, car ils font partie des mathématiques du corps humain, gracieux, élégant, qui confirme la source de cette harmonie qui nous meut, la beauté ». Il prit donc comme base de son outil de mesure, le Modulor, à la fois les mathématiques (les dimensions esthétiques du nombre d'or et la suite de Fibonacci) et les proportions du corps humain (dimensions fonctionnelles).

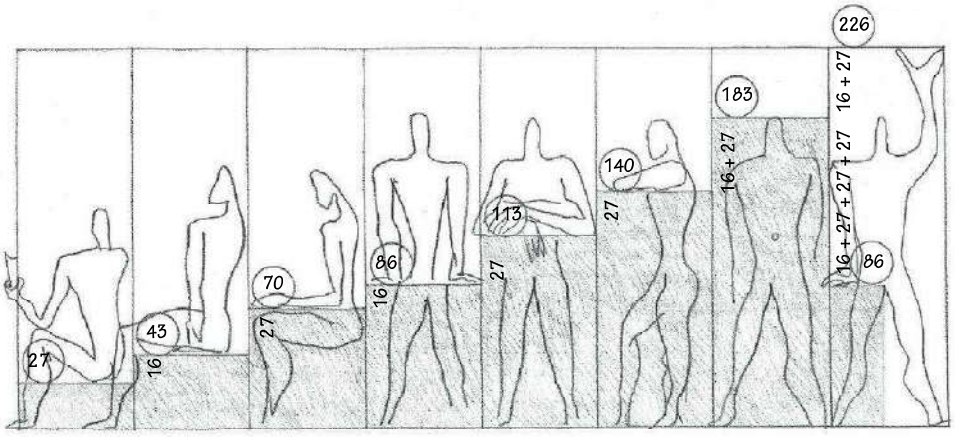
Le Corbusier commença son étude en 1942 et publia *Le Modulor : essai sur une mesure harmonique à l' échelle humaine applicable universellement à l'architecture et à la mécanique* en 1950. Un deuxième volume, *Modulor II*, est publié en 1955.

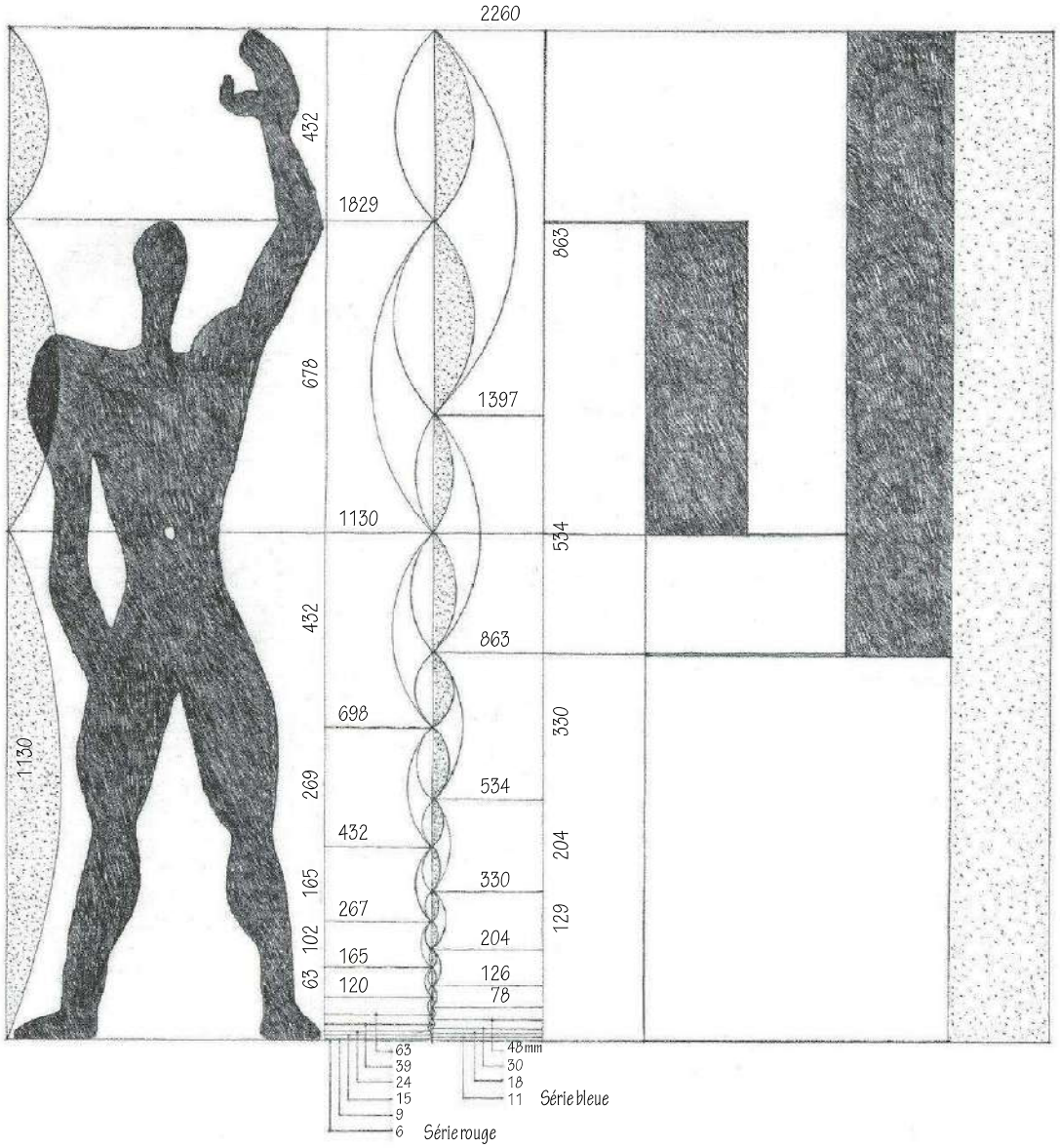


La grille basique est constituée de trois mesures, 113, 70 et 43 centimètres, proportionnées selon le nombre d'or.

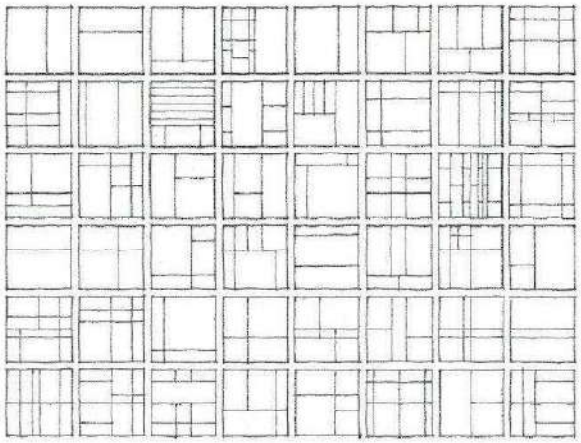
43 + 70 = 113
113 + 70 = 183
113 + 70 + 43 = 226 (2 x 113)

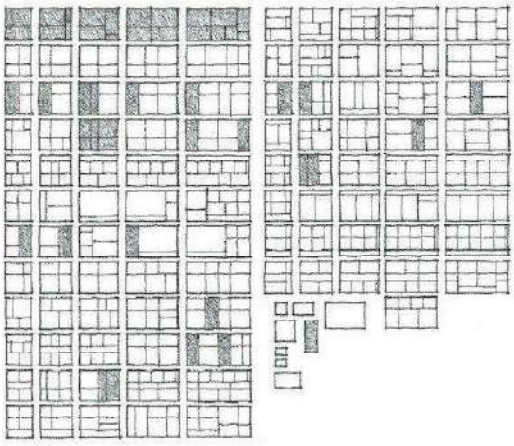
113, 183 et 226 définissent l'espace occupé par le corps humain. À partir de 113 et 226, Le Corbusier développa les séries rouge et bleue, ramenant les échelles de dimensions à celles de la stature humaine.

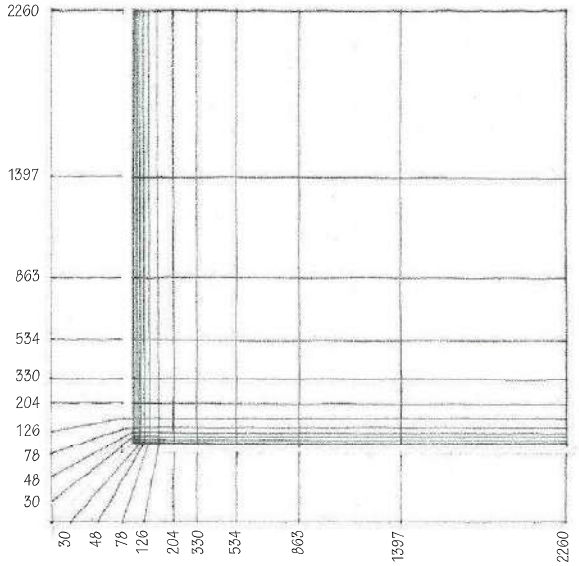




Le Corbusier ne considère pas le Modulor comme une simple série de nombres à l'harmonie inhérente, mais comme un système de mesure capable de gérer les longueurs, les surfaces et les volumes, mais aussi de « maintenir partout l'échelle humaine » tout en « se prêtant à l'illimité des combinaisons ; il assure l'unité dans la diversité… le miracle des nombres ».

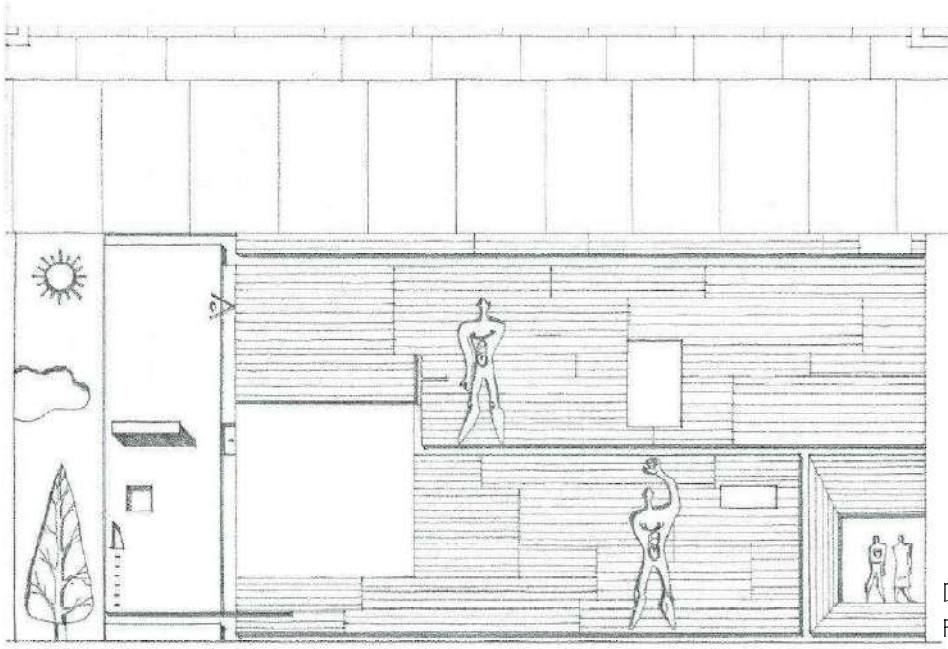






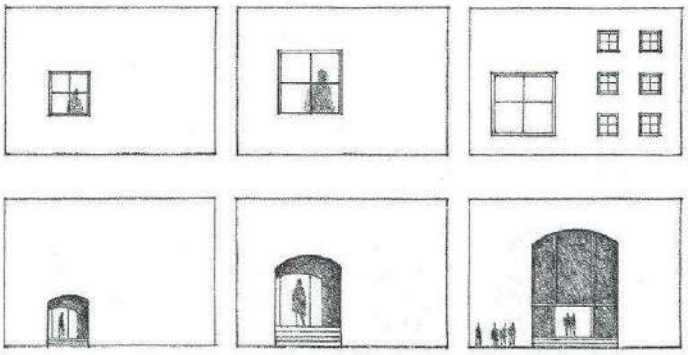
La principale réalisation de Le Corbusier qui met en pratique l'utilisation du Modulor est l'Unité d'Habitation de Marseille. Elle exploite quinze mesures du Modulor pour ramener à échelle humaine un bâtiment de 140 mètres de long, 24 mètres de large et 70 mètres de haut.

Le Corbusier employa ces diagrammes pour illustrer la diversité des dimensions et surfaces de panneaux qui pouvaient être obtenues selon les proportions du Modulor.



Détail de la façade, **Unité d'Habitation**, Firminy-Vert, France, 1965-1967, Le Corbusier

De nombreux éléments de construction possèdent des tailles et des caractéristiques qui nous sont familières et que nous utilisons pour juger de la taille d'autres éléments les entourant. Les fenêtres ou les portes des maisons nous donnent une idée de l'ampleur du bâtiment et de combien d'étages il dispose. Les escaliers et certains matériaux modulaires, comme les briques ou les blocs de béton, nous aident à lire l'échelle d'un espace. Comme ils nous sont familiers, ces éléments, s'ils sont disproportionnés, peuvent être employés délibérément pour modifier notre perception de la taille d'un bâtiment ou d'un espace.

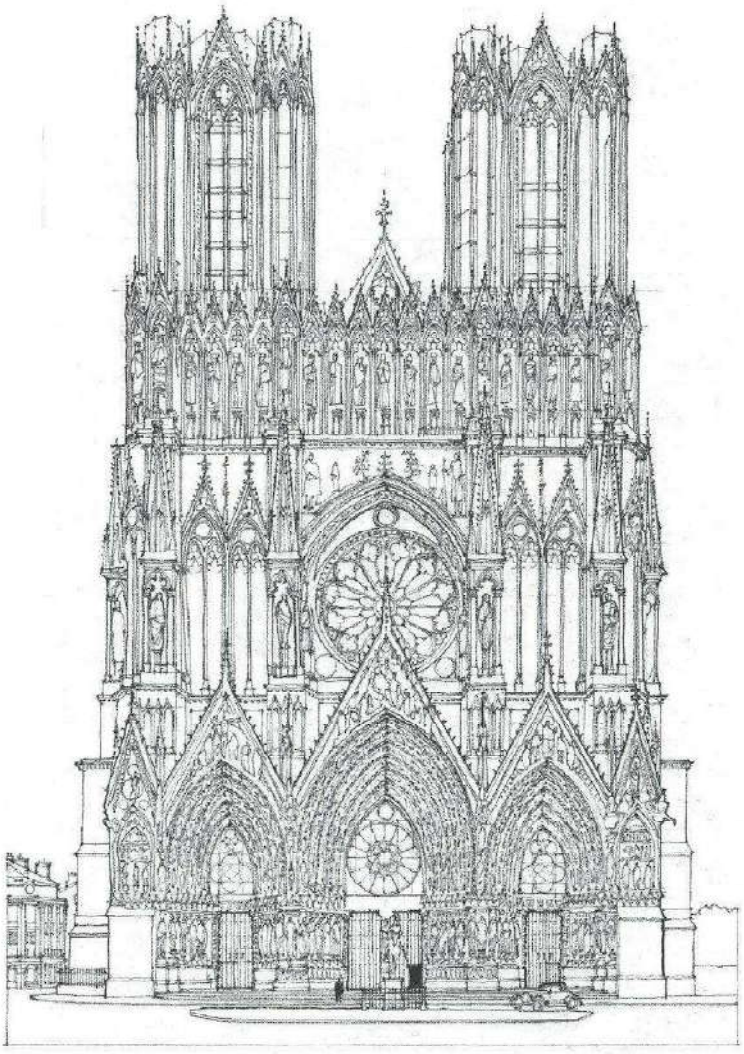


Certains bâtiments ou espaces présentent deux échelles ou plus qui opèrent simultanément. L'entrée par un portique dans la bibliothèque universitaire de Virginie, inspirée par le Panthéon à Rome, est à l'échelle de la forme générale du bâtiment, tandis que la porte et les fenêtres derrière lui sont à l'échelle des espaces intérieurs.

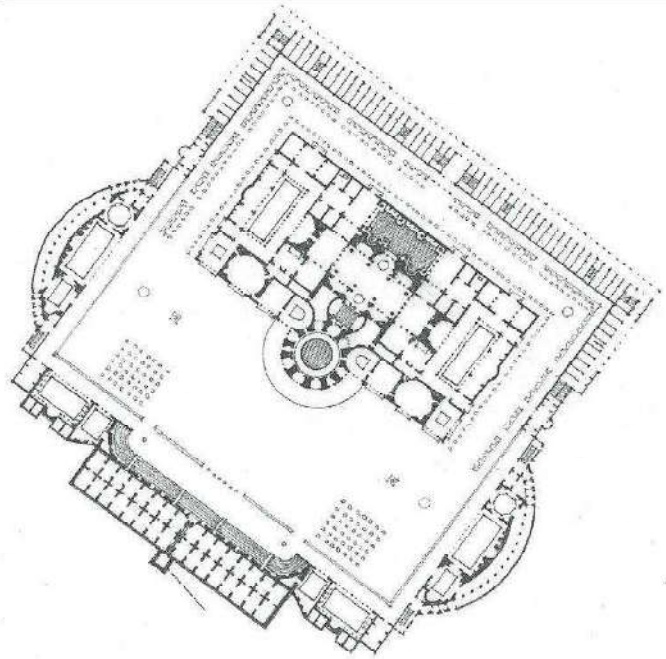


Université de Virginie, Charlottesville, Virginie, États-Unis, 1817-1826, Thomas Jefferson avec William Thornton et Benjamin Latrobe

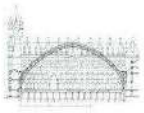
Les portails en retrait de la cathédrale de Reims sont à l'échelle des dimensions de la façade et peuvent être perçus et reconnus à distance comme étant un accès vers les espaces intérieurs de l'église. Cependant, en s'approchant, on constate que les entrées sont de simples portes installées dans ces grands portails, et dimensionnées pour nous, à l'échelle humaine.



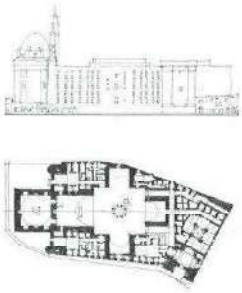
Cathédrale Notre-Dame de Reims, France, 1211-1275



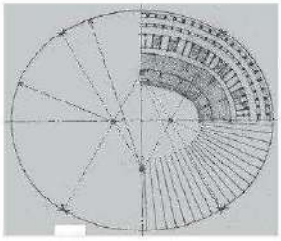
Thermes de Caracalla, Rome, Italie, 212-217



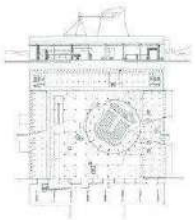
Gare de Saint-Pancras, Londres, Royaume-Uni, 1868, George Gilbert Scott



Mosquée du sultan Hassan, Le Caire, Égypte, 1356-1363



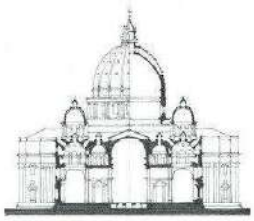
Le Colisée, Rome, Italie, 70-80



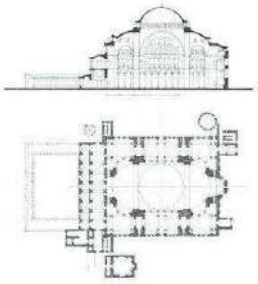
Palais de l'Assemblée, Chandigarh, Inde, 1955, Le Corbusier



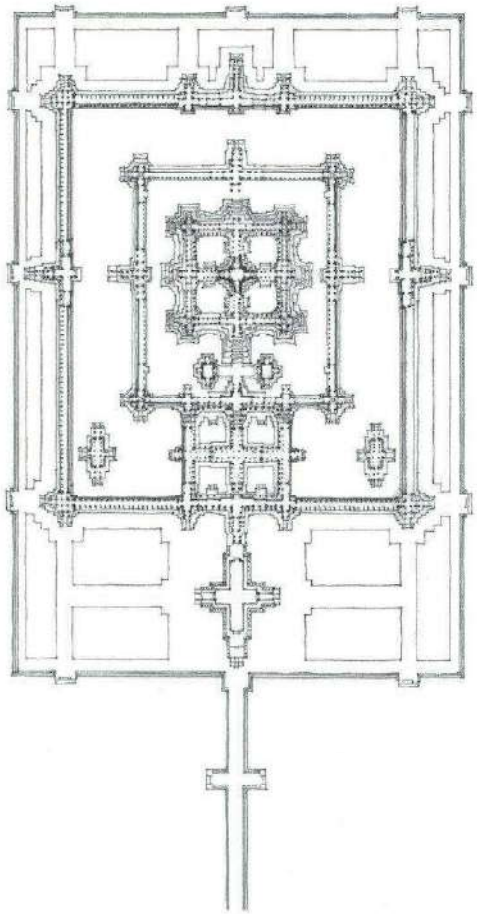
Boeing 747-400



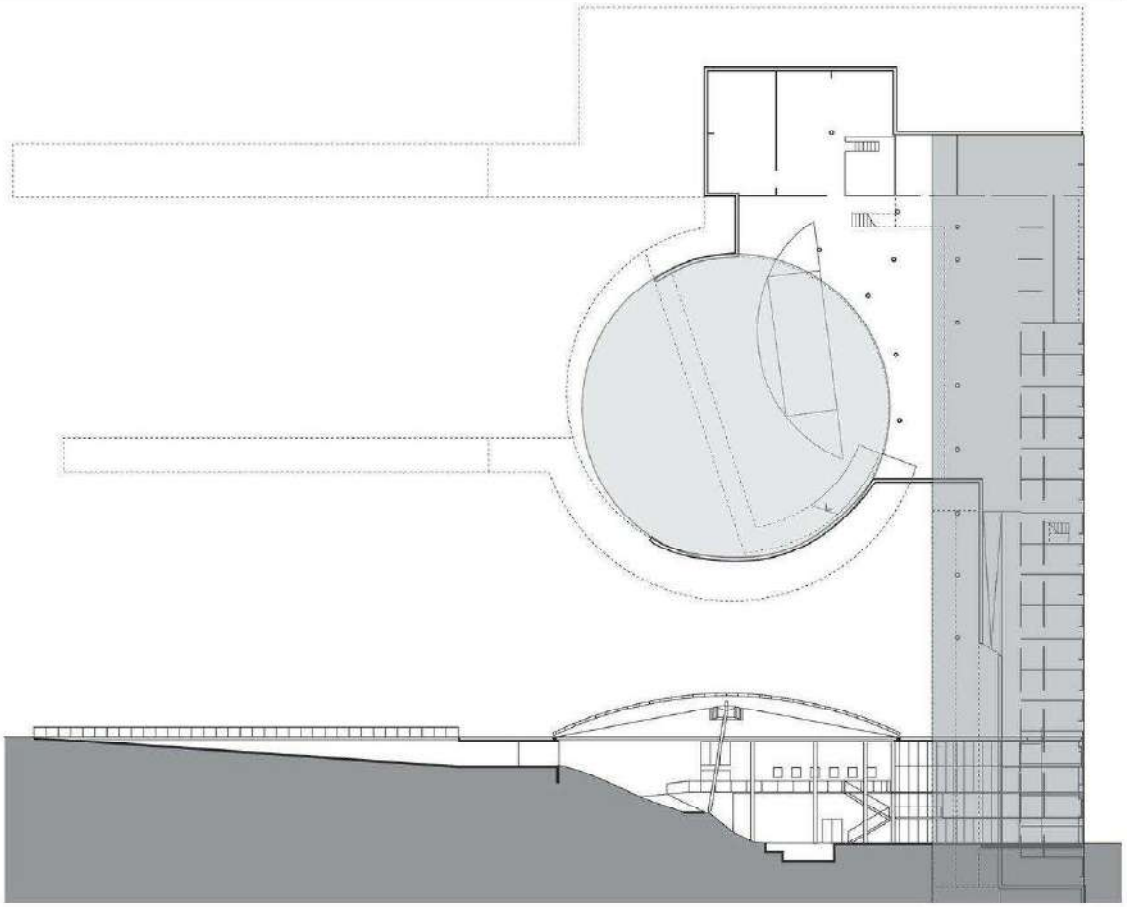
Basilique Saint-Pierre, Rome, Vatican, Italie, 1607, Michel-Ange et Carlo Maderno



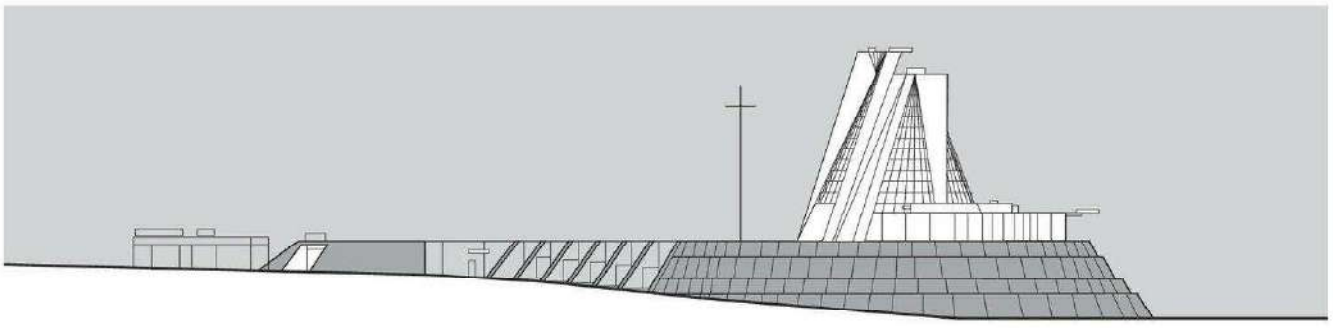
Basilique Sainte-Sophie, Constantinople (Istanbul), Turquie, 532-537, Anthémius de Tralles et Isidore de Milet



Angkor Vat, près de Siem Reap, Cambodge, IXe-XIVe siècle



Résidence de l'ESO (Observatoire européen austral), Cerro Paranal, désert d'Atacama, Chili, 1999-2002, Auer + Weber Associates

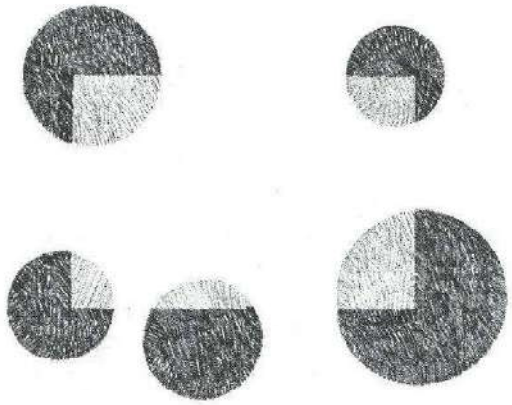


Église San Josemaría Escrivá, Alvaro Obregon, Mexique, 2009, Sordo Madaleno Arquitectos

SYSTÈME DE RÉFÉRENCE



Extrait de **Gavotte I, six suites pour violoncelle seul**, par Jean-Sébastien Bach (1685-1750). Transcrit pour la guitare classique par Jerry Snyder.



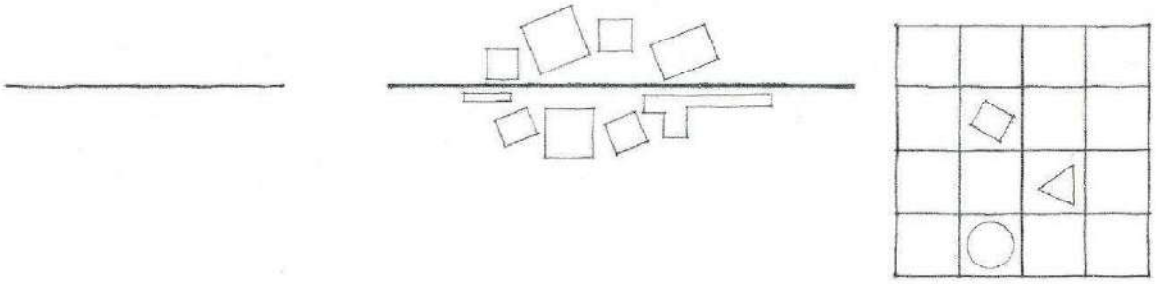
Un système de référence peut être établi grâce à une ligne, un plan ou un volume auquel peuvent se rapporter d'autres éléments d'une composition. Grâce à sa régularité, sa continuité et sa permanence, il est capable d'organiser une séquence de motifs aléatoires. Par exemple, les lignes d'une portée musicale servent de système de référence afin de fournir une base visuelle pour lire les notes et les hauteurs relatives à leur tonalité. La régularité de leur espacement et leur continuité organisent, clarifient et accentuent les différences entre les séries de notes dans une composition musicale.

Une précédente section illustrait la capacité d'un axe à organiser une série d'éléments sur toute sa longueur. En fait, l'axe servait alors de système de référence. Celui-ci n'est pas forcément une ligne droite, il peut tout aussi bien être un plan ou un volume.

Pour être efficace en tant que dispositif d'ordre, un système de référence linéaire doit présenter une continuité visuelle suffisante pour traverser ou contourner tous les éléments à organiser. S'il est de forme plane ou volumétrique, l'élément de référence doit être suffisamment grand, fermé et régulier pour être perçu en tant que figure capable d'embrasser ou de rassembler tous les éléments à organiser dans son champ.

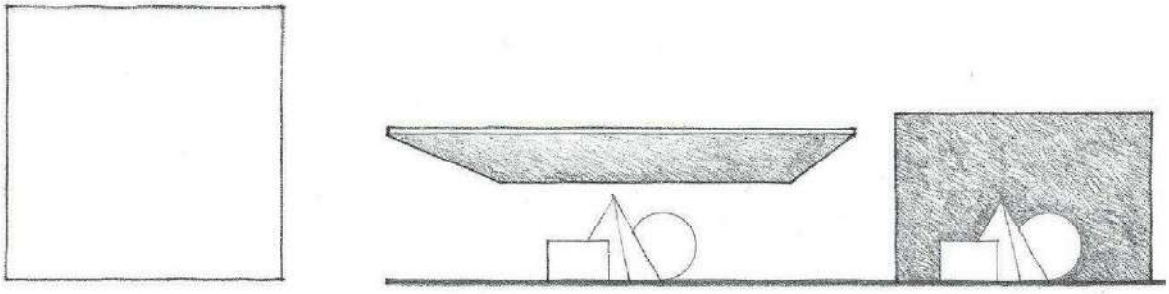
Dans une organisation aléatoire d'éléments non similaires, un système de référence peut organiser les éléments selon les règles suivantes :

Ligne



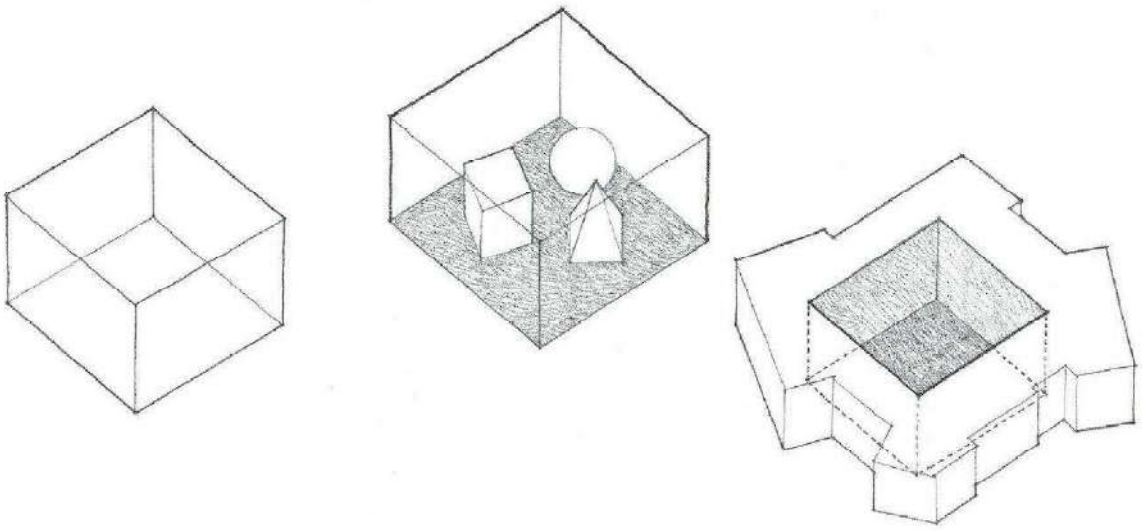
Une ligne peut traverser le motif ou lui donner une bordure, tandis qu'une trame peut offrir un champ neutre unifié.

Plan

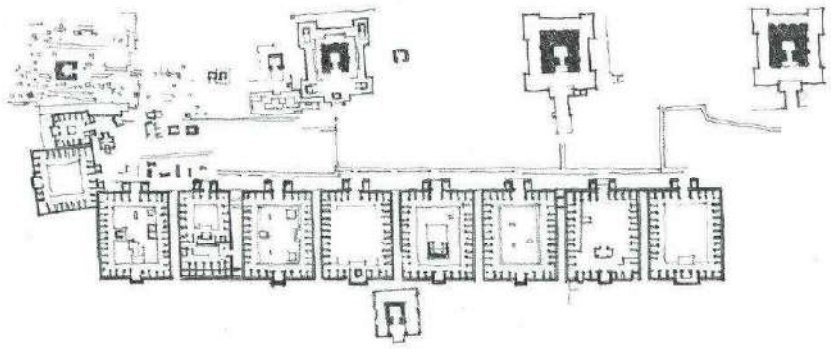


Un plan peut rassembler les éléments sous lui ou servir d'arrière-plan englobant les éléments et les encadrer dans son champ.

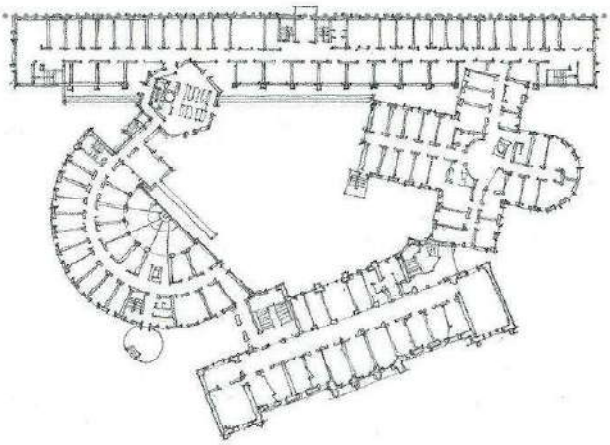
Volume



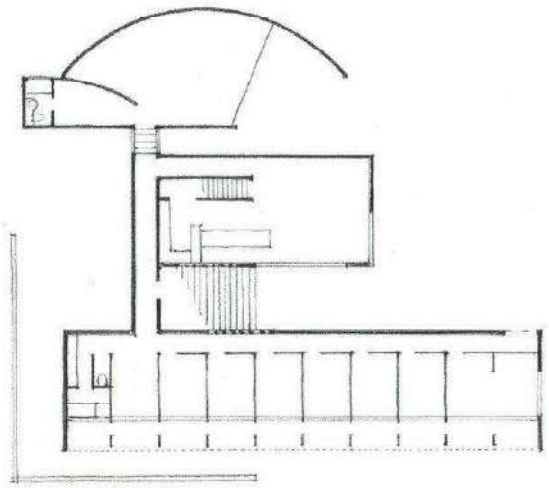
Un volume peut réunir les éléments à l'intérieur de ses limites ou les organiser le long de son périmètre.



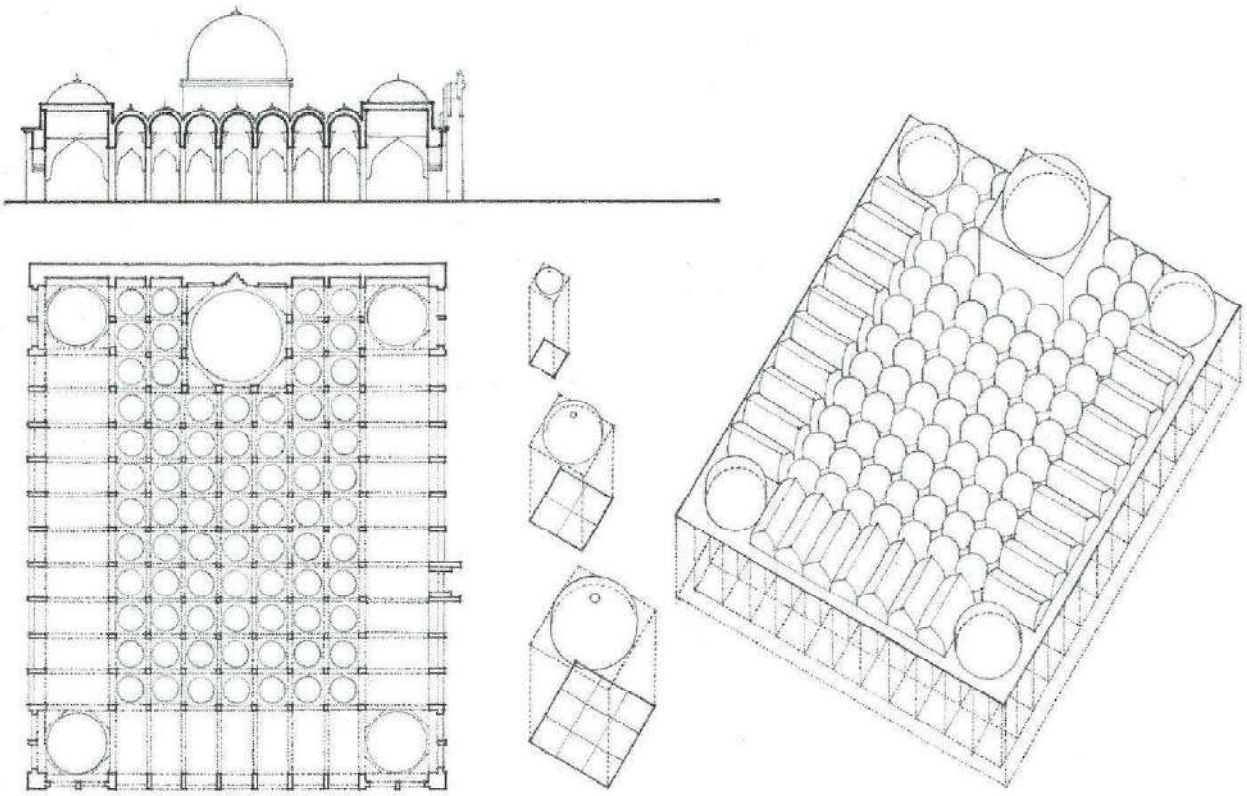
Nalanda Mahavihara, Bihar, Inde, III-XIIIe siècle



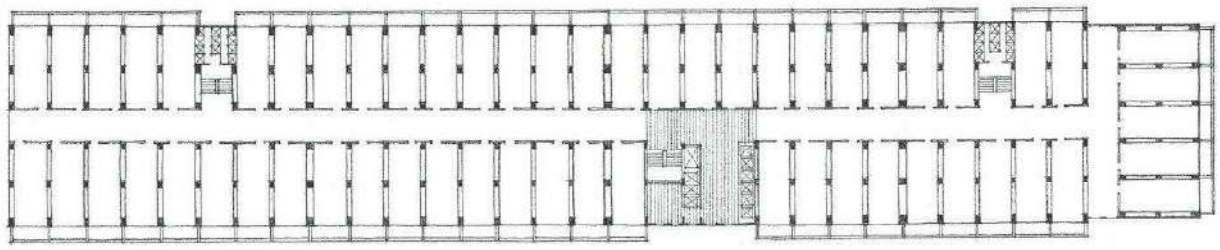
Centre de recherche en sciences sociales, Berlin, Allemagne, 1988, James Stirling



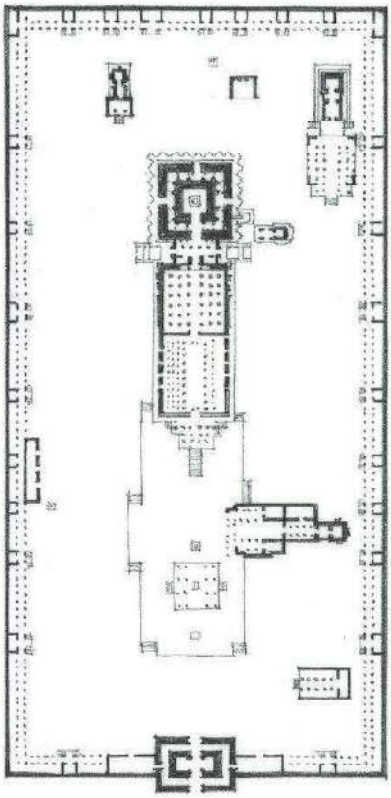
Koshino House, Ashiya, préfecture d'Hyogo, Japon, 1979-1984, Tadao Ando



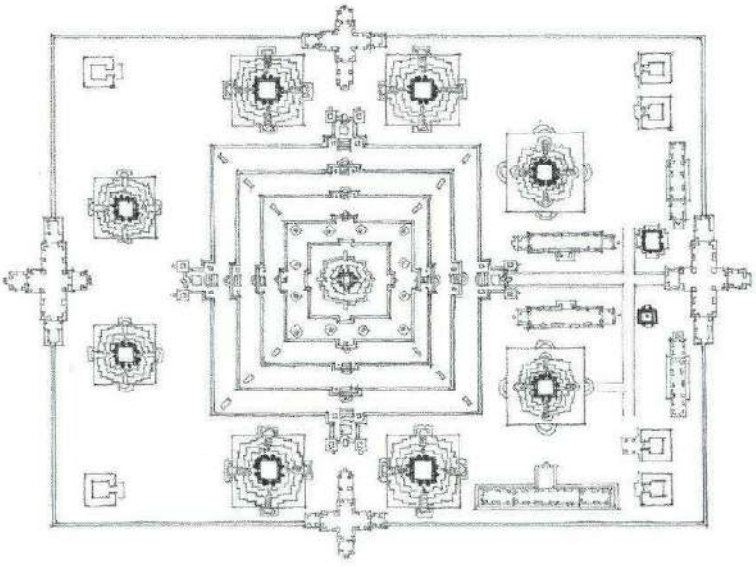
Jami Masjid, Gulbarga, Inde, 1367



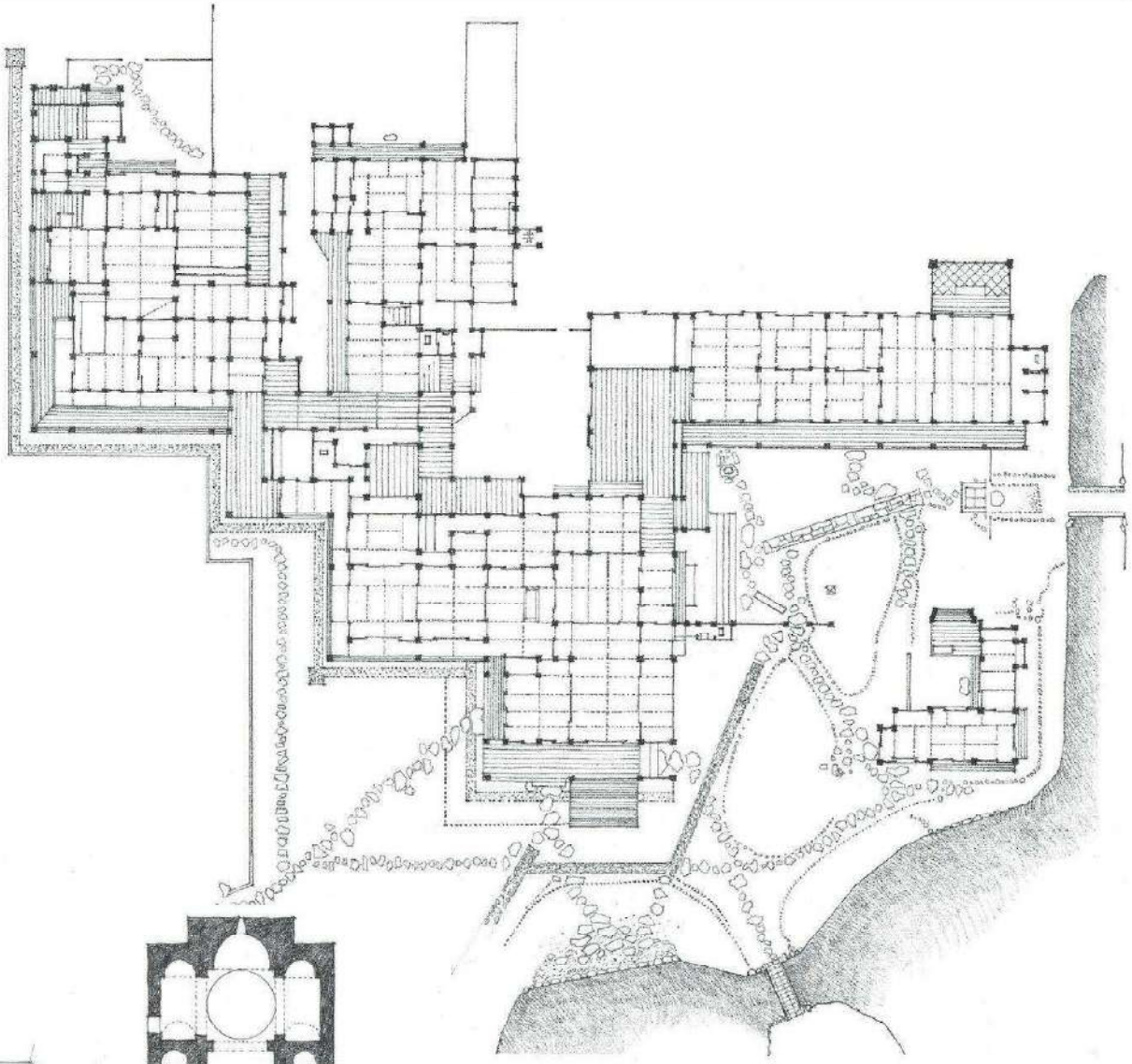
Plan du rez-de-chaussée, **Unité d'habitation, Cité Radieuse**, Marseille, France, 1947-1952, Le Corbusier



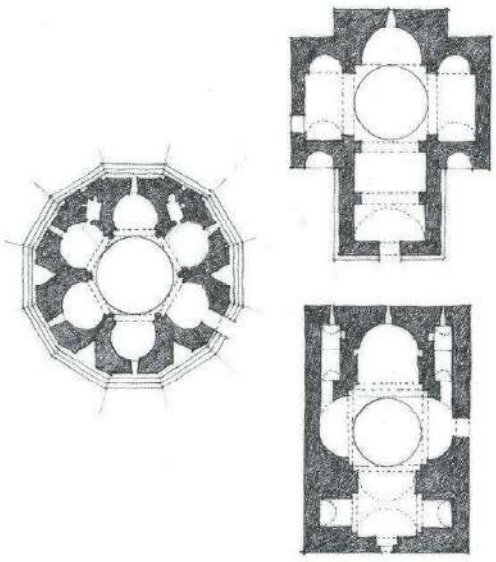
Temple de Brihadesvara, Tanjore, Inde, XIe siècle



Temple de Bakong, près de Siem Reap, Cambodge, vers 881



Villa impériale de Katsura, Kyoto, Japon, XVII^e siècle



Typologie des églises arméniennes du VI^e siècle

dolmen Monument préhistorique constitué de deux ou plusieurs grandes pierres verticales supportant une dalle de pierre horizontale ; présent surtout en Angleterre et en France, généralement considéré comme une tombe.

dôme Structure voûtée disposant d'un plan circulaire, généralement en forme de portion de sphère pour exercer une charge égale dans toutes les directions.

dougong Système d'emboîtement employé dans les constructions traditionnelles chinoises pour répartir le poids des poutres horizontales, projeter les avant-toits et supporter le plafond. En l'absence de triangulation dans l'architecture chinoise, ce principe multiplie les supports sous les poutres. Le dougong augmente la surface de portée de chaque pilier et limite ainsi leur nombre.

échelle Rapport de proportion entre la représentation d'une chose et ce qu'elle est. Également une notion de taille, d'ampleur d'un édifice ou d'un ensemble bâti en regard d'un standard ou d'un point de référence (par exemple on parle d'échelle humaine).

éclectisme Tendance, en architecture et dans les arts décoratifs, à mélanger librement différents styles historiques dans le but de combiner les qualités de sources diverses ou de faire appel à des références, notamment dans la deuxième moitié du XIXe siècle en Europe et aux États-Unis.

écoinçon Surface triangulaire, parfois décorée, située entre les extrados de deux arches adjacentes, ou entre l'extrados gauche ou droit d'une arche et le cadre rectangulaire qui l'entoure.

édicule Petite construction ouverte ou niche dotée de deux colonnes, piliers ou pilastres, supportant un pignon, un linteau ou un entablement.

église Édifice religieux destiné au culte chrétien.

emphase Tension ou importance donnée à un élément d'une composition par jeux de contraste, d'anomalie ou de contrepoint.

encorbellement Empilement d'éléments constructifs en décalage les uns par rapport aux autres afin de former saillie par rapport à un mur ou encore de créer une voûte.

enfilade Alignement de portes créant une perspective sur toute la longueur des pièces desservies. Également un positionnement de miroirs en vis-à-vis permettant de produire un effet de vue infinie.

entablement Section horizontale d'un ordre classique qui repose sur des colonnes, généralement composée d'une corniche, d'une frise et d'une architrave.

entasis Légère convexité donnée à une colonne afin de corriger une illusion d'optique de concavité si les côtés des colonnes étaient droits.

entrecolonnement Dans une colonnade, distance qui sépare l'axe d'une colonne de l'axe des colonnes voisines.

enveloppe Coque extérieure physique d'un bâtiment, composée par les murs extérieurs, les fenêtres, les portes et le toit qui protègent et abritent les espaces intérieurs de l'environnement extérieur.

équilibre Juste proportion recherchée entre des éléments contrastés, opposés ou en relation. Également, un arrangement ou une proportion harmonieuse ou agréable de parties ou d'éléments dans une conception ou une composition.

ergonomie Science appliquée prenant en compte les caractéristiques de la personne humaine dans la conception d'appareils ou de systèmes, pour que leur interaction avec les objets et les lieux soit efficace et sans danger.

espace Champ tridimensionnel dans lequel les objets et les évènements se situent et ont une position et une direction relatives. Plus spécifiquement, portion de ce champ cernée d'une certaine manière et dédiée à un rôle donné.

étage Espace entre deux planchers d'une construction, à l'exception du niveau rez-de-chaussée. Ensemble des pièces d'un tel niveau.

exèdre Pièce ou zone couverte, ouverte d'un côté et pourvue de sièges, tenant lieu de salle de conversation dans la Grèce et la Rome antique. Également une grande extension absidiale du volume intérieur d'une église, d'ordinaire sur l'axe principal.

extrados Partie extérieure convexe d'une voûte ou face extérieure d'un claveau.

façade Face principale d'un bâtiment, souvent distinguée par son traitement architectural, ou toute face donnant sur une voie ou un espace public.

fasce Une des trois bandes horizontales constituant l'architrave dans l'ordre ionique. Également, une large surface plate horizontale, notamment les contours externes d'une corniche ou d'un toit.

fenêtrage Conception, proportion et disposition des fenêtres et des ouvertures extérieures d'un bâtiment. Également un motif ornemental ayant la forme d'une arcade aveugle ou d'une arche en ébénisterie médiévale.

ferme Élément de charpente dont la forme triangulaire assure la rigidité. Ses composantes linéaires (arbalétriers, entrait, poinçon, contrefiches) sont soumises à une tension ou une compression axiale.

figure Forme déterminée par des contours ou des surfaces extérieures. Également une combinaison d'éléments géométriques disposés selon une forme particulière.

figure-fond Propriété de la perception selon laquelle nous avons tendance à considérer certaines parties d'un champ visuel en tant que formes solides composées d'objets bien définis, plutôt que de prendre conscience de celles en arrière-plan moins distinctes.

flèche Élément pointu en forme de pyramide ou de cône, surmontant un clocher ou une tour.

fleuron Petit ornement à motif floral terminant la pointe d'un pignon ou d'un pinacle gothique..

fond Champ visuel dans lequel une figure est perçue. Également, surface qui reçoit un travail de peinture ou de décoration.

forme Contour et structure de quelque chose, par opposition à sa composition matérielle. Également la façon d'organiser et de coordonner les éléments et les parties d'une composition afin de produire une image cohérente ; on parle aussi de structure formelle d'une œuvre d'art.

forum Place publique ou commerçante dans les villes de la Rome antique, centre des affaires judiciaires et administratives, mais aussi lieu de rassemblement comprenant généralement une basilique et un temple.

fresque Art ou technique de peinture pratiquée sur une surface fraîchement enduite de chaux avec des pigments naturels mélangés à de l'eau de chaux.

frise Partie horizontale d'un entablement classique située entre la corniche et l'architrave, souvent décorée avec des sculptures en bas-relief. Également une bande décorative, comme celle que l'on trouve en hauteur le long d'un mur intérieur, juste sous la corniche, ou celle sculptée en bordure d'un mur extérieur.

fronton Couronnement ornemental sur les temples grecs et romains, composé d'un cadre mouluré formant une corniche sur tout son pourtour (corniches rampantes et horizontales) et d'un tympan. Également un élément similaire ou dérivé utilisé pour surmonter une ouverture ou une division principale dans une façade.

fruit Diminution d'épaisseur d'un mur au fur et à mesure de son élévation. Cette légère inclinaison de la face extérieure est recherchée en particulier pour affermir la stabilité de l'ouvrage.

galerie Passage spacieux servant à la promenade, à l'intérieur ou à l'extérieur d'un édifice, généralement doté d'une voûte. Longue pièce relativement étroite dont la place dans l'architecture des lieux est importante du fait de son échelle ou de ses décorations. Également lieu de passage couvert, à l'extérieur ou à l'intérieur, souvent voûté, le long de la façade d'un bâtiment.

garbha-griha Littéralement « chambre du ventre », désigne le cœur sombre du sanctuaire d'un temple hindou où est placée la statue de la divinité.

gestalt Composition ou motif unitaire, ou champ de perception qui ne peut être réduit à la somme de ses composants.

Gestalt-thérapie Théorie ou doctrine postulant que les phénomènes psychologiques ou psychiques ne sont pas le résultat d'une somme de données indépendantes, comme les réflexes ou les sensations, mais de gestalts fonctionnant séparément ou de façon interdépendante.

gopura Tour d'entrée monumentale généralement décorée d'un temple hindou, notamment en Inde du Sud.

gridshell Structure formée par une grille plane carrée qui tire sa grande rigidité de sa déformation en double courbure. On doit les premières recherches relatives à ces structures à Frei Otto dans les années 1940.

hacienda Vaste exploitation agricole pratiquant la culture et l'élevage dans les zones ayant été sous influence espagnole aux États-Unis et en Amérique du Sud. Également la maison principale sur ce type de propriété.

haiden Bâtiment consacré au culte dans l'architecture des sanctuaires shinto, généralement situé devant le honden.

hall Grande pièce servant d'entrée pour une maison ou un bâtiment, par exemple un vestibule ou un lobby dans un hôtel.

harmonie Arrangement ordonné, plaisant et cohérent entre les éléments ou les parties d'un ensemble artistique.

harmonique (suite) Séquence de nombres dont les inverses forment une suite arithmétique.

hiérarchie Système de classification d'éléments ordonnés et organisés les uns par rapport aux autres selon leur importance ou leur valeur.

hippodrome Arène ou structure destinée généralement aux spectacles équestres. Également un stade ouvert disposant d'une piste ovale pour les chevaux et les courses de chars dans l'Antiquité grecque et romaine.

hypostyle (salle) Espace fermé doté de nombreuses colonnes en rangées supportant un toit plat ou parfois des claustras : fréquente dans l'architecture de l'Égypte antique et achéménide.

in antis Littéralement *entre les antes*, lesquelles désignent les piliers ou pilastres quadrangulaires formés par l'épaississement de l'extrémité des murs latéraux d'un temple. Dans le temple dystile in antis, les deux colonnes de façade sont encadrées par les antes.

infographie Domaine scientifique qui concerne les méthodes et les techniques permettant de créer, représenter et manipuler des images numériques grâce à la technologie informatique. Les applications en architecture s'étendent de la conception de dessins en deux dimensions à la modélisation en trois dimensions et aux simulations en termes d'ambiance, d'éclairage, d'acoustique ou encore d'efficacité énergétique visant à améliorer les performances du bâtiment.

intrados Partie intérieure concave d'une voûte ou face inférieure d'un claveau.

iwan Grand porche d'entrée voûté fermé à l'arrière sur une façade qui donne accès à une cour intérieure, répandu dans l'architecture parthe, sassanide, et plus tard islamique. Aussi appelé ivan, ou liwan.

jami masjid Littéralement *mosquée du vendredi* ; mosquée congrégationaliste accueillant les prières publiques, particulièrement le vendredi.

Ka'ba Construction cubique située dans la cour de la Mosquée sacrée à la Mecque, contenant une pierre noire considérée par les musulmans comme la Demeure sacrée. Elle est l'objet de leurs pèlerinages et matérialise le point vers lequel ils se tournent pour prier.

kon-dō Littéralement *bâtiment d'or* ; sanctuaire où est conservé le principal objet de vénération dans un temple bouddhiste japonais. Les écoles bouddhistes Jodo, Shinshu et Nichiren emploient le terme « hondo » pour ce sanctuaire, les écoles Shingon et Tendai parlent de « chudo » et l'école Zen de « butsuden ».

lambris Revêtement mural intérieur constitué de panneaux de bois assemblés, en particulier sur la partie basse d'un mur.

lanterne Superstructure couronnant un toit ou un dôme possédant des murs à claire-voie qui laissent passer l'air et la lumière.

linga Phallus, symbole du dieu Shiva dans l'architecture hindoue.

lingdao Chemin, mais aussi voie spirituelle, partant de la porte sud menant à une tombe royale dans la dynastie Tang, bordée d'un alignement de piliers en pierres et de sculptures animales et humaines.

linteau Pièce horizontale placée au-dessus d'une ouverture (porte ou fenêtre) afin de soutenir la maçonnerie.

loggia Espace en arcades ou à colonnes à l'intérieur d'un bâtiment, souvent situé dans les étages, couvert mais ouvert d'un côté avec vue sur une cour. La loggia est un élément important de l'architecture des palazzi italiens.

lucarne Structure en saillie construite sur la pente d'un toit, hébergeant généralement une fenêtre verticale ou des volets de ventilation.

mandala Diagramme du cosmos, souvent employé pour guider la conception des plans des temples indiens.

mandapa Grande salle à colonnes ressemblant à un porche menant au sanctuaire d'un temple hindou ou jaïn, utilisé pour la musique et la danse religieuses.

masse En architecture, volume physique ou grandeur d'un élément bâti.

mastaba Édifice funéraire rectangulaire à toit plat de l'Égypte ancienne, construit en briques crues ou en pierres taillées, dont les murs ont du fruit et d'où un puits mène à la chambre funéraire et d'offrandes.

mausolée Monument funéraire de grande taille pouvant héberger les tombes de nombreux individus, souvent de la même famille.

médersa (ou madrassa) École théologique musulmane disposée autour d'une cour et rattachée à une mosquée. Elles apparaissent au XIe siècle en Égypte, en Anatolie et en Perse.

mégalithe Grande pierre employée telle quelle ou redressée, notamment dans les constructions néolithiques.

mégaron Pièce principale ou semi-indépendante d'une habitation dont le foyer central rectangulaire dispose d'un porche, souvent à colonnes in antis. Construction traditionnelle en Grèce depuis l'époque mycénienne et considérée comme l'ancêtre du temple dorique.

meneau Élément vertical qui divise une fenêtre ou des panneaux de boiserie.

menhir Monument préhistorique constitué d'un mégalithe dressé, généralement isolé, mais qui peut aussi être aligné avec d'autres.

mezzanine Étage intermédiaire partiel entre deux étages principaux, généralement en balcon, donc en surplomb sur la pièce principale.

mihrab Niche ou panneau décoratif dans une mosquée désignant la qibla (direction de la prière).

minaret Haute et mince tour élevée rattachée à une mosquée, disposant d'escaliers menant aux balcons en surplomb, desquels le muezzin appelle les musulmans à la prière.

mirador Dans l'architecture espagnole, point d'observation élevé fournissant une vue sur les alentours, grâce à une baie vitrée, une loggia ou un pavillon.

modèle Dans un processus créatif, exemple utilisé pour une imitation ou comme inspiration.

modélisation tridimensionnelle En architecture, les logiciels de modélisation 3D rendent possible la création et la manipulation de modèles virtuels de bâtiments (existants ou en projet) et d'environnements aux fins d'analyse, d'évaluation ou encore de bilan.

module Unité de base utilisée pour standardiser des éléments de construction ou réguler les proportions d'une composition architecturale. Dans l'architecture classique, le module peut être conventionnel.

monastère Lieu de résidence pour une communauté religieuse vivant isolée, ayant prononcé des vœux, comme le font les moines.

monolithe Bloc de pierre isolé de taille considérable, souvent en forme d'obélisque ou de colonne.

mosquée Lieu de culte et de prières communes pour les musulmans.

muqarnas Encorbellement complexe d'éléments en forme d'alvéoles, typique de l'architecture islamique ; aussi appelé arc à stalactites ou à nids d'abeilles.

mur Toute construction verticale formant une surface continue qui sert à enclore, diviser ou protéger une zone.

mur porteur Mur capable de supporter une charge importante, comme une charpente et les planchers d'un bâtiment.

mur-rideau Mur d'enveloppe d'un bâtiment supporté par la structure et ne supportant aucune autre charge que celles de son poids et du vent.

naos *Voir cella*

narthex Portique situé avant la nef à l'entrée de certaines églises paléochrétiennes ou byzantines, destiné à recevoir les pénitents. Également, un hall d'entrée ou un vestibule menant à la nef d'une église.

nécropole Dans les cités antiques en particulier, groupement de sépultures monumentales ou de tombes, séparé des lieux de culte.

nef Partie principale ou centrale d'une église, allant du narthex au chœur, généralement dotée de collatéraux.

niche Renfoncement ornemental pratiqué dans un mur, souvent de plan semi-circulaire et surmonté d'un demi-dôme, destiné à recevoir une statue ou tout autre objet décoratif.

noble (étage) Se dit aussi *piano nobile* pour évoquer l'étage situé généralement au premier niveau dans un palais ou une villa, là où se situent les pièces de réception et les salles à manger pour les invités.

nombre d'or Proportion définie entre les deux dimensions d'une figure plane ou les deux divisions d'une ligne, dans laquelle le ratio de la plus petite sur la plus grande est égal au ratio de la plus grande sur le tout. L'écriture décimale du nombre d'or est infinie aussi est-il est arrondi à 1,618 (et 0,618 pour son inverse).

nuraghe Tour ronde ou triangulaire en pierre que l'on trouve en Sardaigne. Ces tours furent bâties au second millénaire av. J.-C. jusqu'à la conquête romaine.

obélisque Monolithe élevé dont le fût quadrangulaire se termine par une pointe pyramidale, employé dans l'architecture de l'Égypte antique comme symbole sacré du dieu-soleil Râ, généralement placé en paire pour garder l'entrée du temple.

oculus Ouverture circulaire, notamment celle pratiquée au centre de la coupole d'un dôme.

ordre Disposition logique, harmonieuse ou organisée dans laquelle chaque élément d'un groupe est à une place adéquate, en référence aux autres éléments et à leur rôle. Également l'arrangement de colonnes supportant un entablement, chaque colonne étant composée d'un chapiteau, d'un fût et d'une base. Également style architectural identifiable par ses colonnes, dont les éléments constitutifs (base, fût et chapiteau) possèdent des caractéristiques données : ordres ionique, dorique, corinthien…

oriel Fenêtre en baie supportée par des corbeaux ou des chevrons.

orthogonal Relatif à, comportant ou composé d'angles droits.

pagode Temple bouddhiste en forme de tour octogonale ou carrée dont les toits évasés ou en épi se superposent par niveau, érigé en sépulture ou pour protéger les reliques sacrées. Forme évoluée du stupa indien, la pagode s'est transformée au fil du temps en tour d'observation et s'est répandue avec le bouddhisme à travers la Chine et le Japon. Construites à l'origine en bois, elles sont depuis le VIe siècle fréquemment réalisées en brique ou en pierre, probablement sous l'influence indienne.

suites de Fibonacci, 330
surface, 42
  asymétrique courbe, 44
  courbe, 43-45, 171
  de rotation, 42
  en selle de cheval, 43
  réglée, 42
  symétriques courbe, 44
  par translation, 42
système
  spatial, xii
  structurel, xii
symbiose des opposés, 102-109
symbolisme, 422, 423
symétrie, 6, 12, 351, 360-369
  axiale, 239
  bilatérale, 360, 361
  radiale, 360, 361
système
  de circulation, xiii
  de fermeture, xii
  de proportion, 311-340
  et ordres architecturaux, x-xiii
  de référence, 351, 380-395
  métrique, 341
  musical grec, 326
systyle, 324

T
taille, 92, 176, 191, 327-329, 371, 397
talus, 20
techniques, xi
technologie, x
temples, 164
tension
  spatiale, 62
  visuelle, 4
texture, 18, 19, 21, 92, 93, 112, 114, 132, 145, 189
théâtre romain, 39
théories des proportions de la Renaissance, 313, 314, 326-329
tokonoma (alcôve), 334
tonalité, 112
topographie, 20, 122, 155
torii, 356
tour, 5, 10, 136
tracés régulateurs, 318, 319
trame
  de colonnes, 141-143
  exosquelette, 172
  inclinée, 78, 82, 83
  structurelle de colonnes et de poutres, 243
transfert de charges, 129, 308
  Voir aussi mur porteur
transformation, 54, 55, 351, 418-421
  additive, 54, 55
  des dimensions, 54, 55-57
  soustractive, 54, 55
treille, 17
triangle, 38, 40
typologie des églises arméniennes, 401

U
unité de construction modulaire, 310
unités
  de mesure, 334, 341
  standard d'encadrements de fenêtres, 310

V
vélo, 276
ventilation, 134
Venturi, Robert, xiii
Vérone, Italie, 259
volumes cubiques, 77
voûte, 127, 171, 309
  en berceau, 44
vide spatial, 103, 148
Vignole, 320
village, 159, 220
Villa Foscari, 305
villa palladienne, 319
Vitruve, 320, 398
voiture, 276
volume, 3, 17, 18, 28, 29, 137, 145, 381
  imbriqués, 62
  spatial, 103
  tridimensionnel, 18, 19, 28, 144
Volwahsen, Andreas, 139
vue, 190-193

Y
Yarbus, Alfred L., 36
Yudell, Robert, 251

Z
zones perpendiculaires, 23