الرسم المعماري

تاليف فرانك چنك

ترجمة خالد محمد خالد

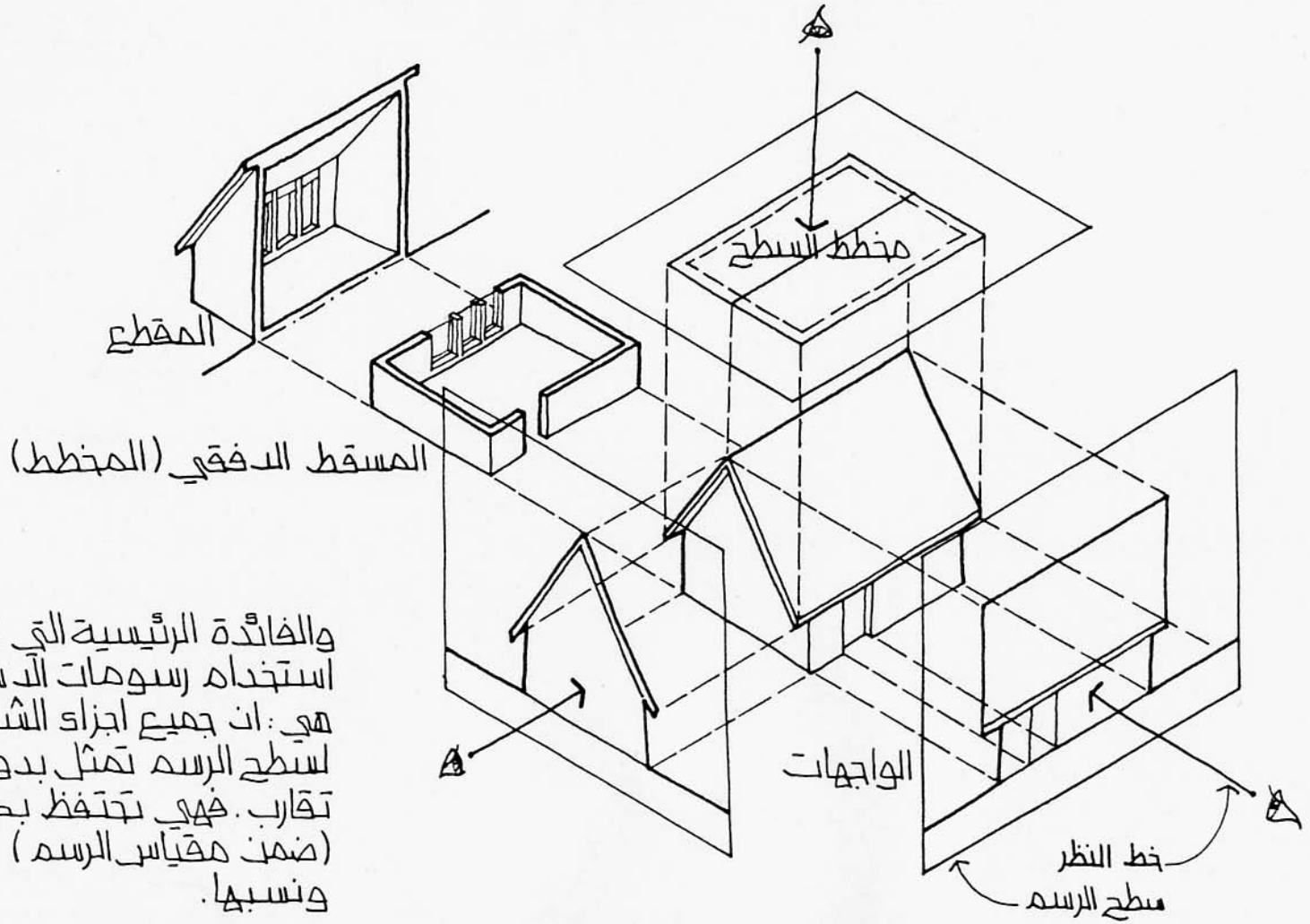
Sample Section of the Translation of Ching: Architectural Graphics [VNR]

٢ الرسم الهندسي المعماري

ان الدساس في تكوين اغلب الرسومات المعمارية هو الخط، وجوهر الخط يكمن في استمراريته. وفي الرسومات الخطية الصرفة يتم التعبير عن العناصر المعمارية المختلفة (الحيز الحجمي - حدود المكونات السطحية - الكتلة والفراغ - العمق) بالقيمة البصرية المعطاة لمجاميع الخطوط التي تمثل كلاً من هذه العناصر ومقدار الفرق الملحوظ بينها.

الاسقاط العمودي

تعتبر رسومات المسقط الدفقي (المخطط)/ المقطع/ الواجهات، الاداة الرئيسية لتمثيل الفكرة المعمارية وتكوين هذه الرسومات يتم عبر الاسقاط العمودي: بمعنى ان خط النظر يكون عمودياً على مستوى سطح الرسم والمستوى الرئيسي المنظور من البناية وعلى هذا، فإن مستوى سطح الرسم يكون موازياً للمستويات الرئيسية للبناية التي يتم تمثيلها.



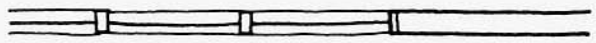
والفائدة الرئيسية التي تظهر من وراء استخدام رسومات الاسقاط العمودي هي: ان جميع اجزاء الشكل الموازية لسطح الرسم تمثل بدون تشويه او تقارب. فهي تحتفظ بكل من حجمها (ضمن مقياس الرسم) وشكلها ونسبها.

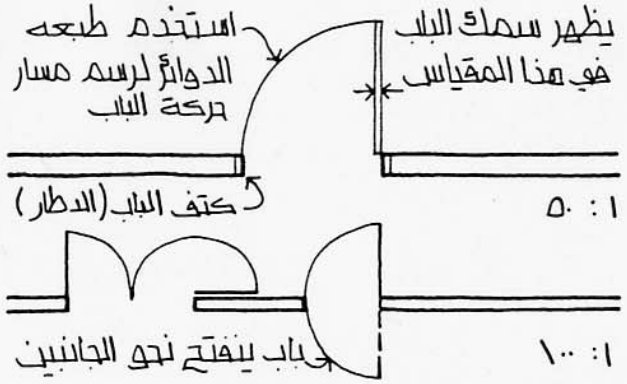
الدبواب والشبابيك في المخطط

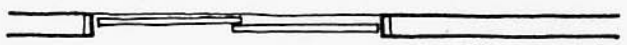
- تظهر الدبواب الدعتيادية بفتحة ٩٠° كما مبين
- يمثل مسار حركة الباب بخط خفيف وبمقدار ربع دائرة

- لد يتم اظهار نوع الباب (خشبي - اطار مع زجاج - حديدي - واجهة محل ... الخ) في المخطط، وانما يتم ذلك في رسوم الواجهات.

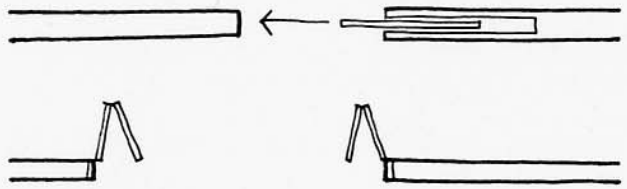
- يتعذر اظهار نوع الشباك واتجاه حركة الفردات في المخطط، وانما يتم تثبيت موقع وعرض الشباك فقط. اما ما يتعلق بنوع وارتفاع الشباك فيتم توضيحه في الواجهات.
- تظهر حدود عتبة الشباك بخطوط خفيفة بمقارنة خطوط الجدار وكتف الباب والزجاج حيث ان القطع لد يمر عبر العتبة.

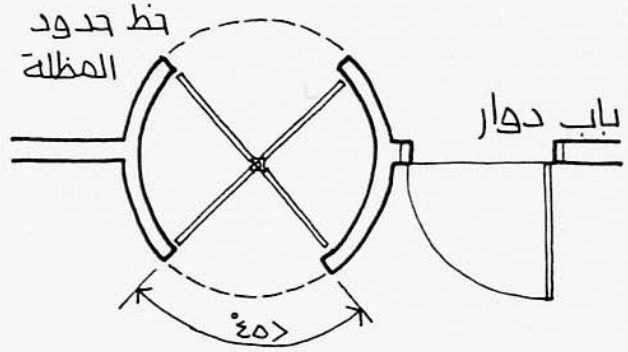





باب منزلقة

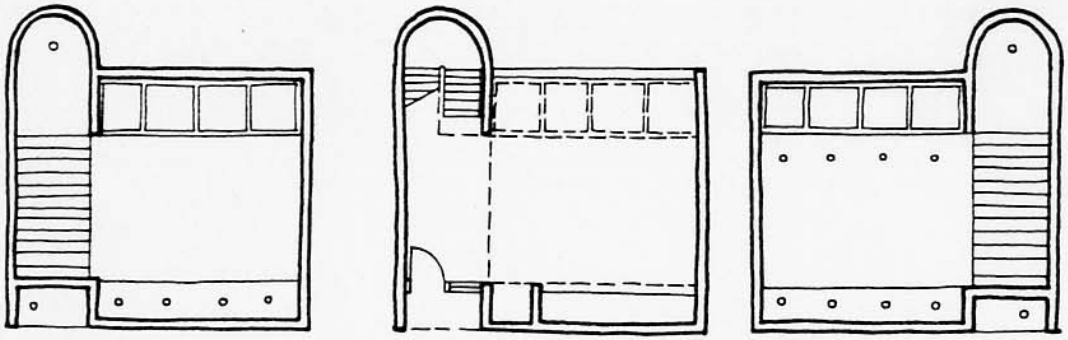
باب منزلقة





مخطط السقف

يرسم مخطط السقف كصورة منعكسة له بحيث يصبح توجيه المخطط بنفس توجيه المخطط الدرضي: اي انه يمثل كما لو انك وضعت مرآة كبيرة على الدرض لتنعكس صورة السقف عليها.

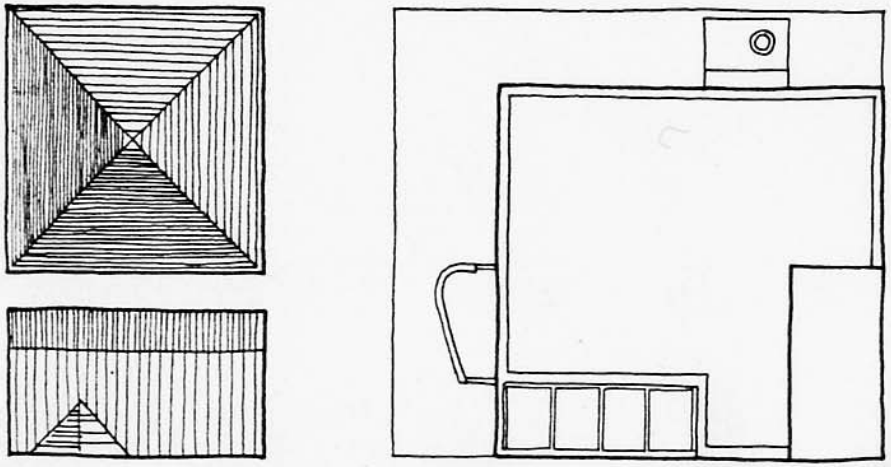


وهنا ايضاً يتضمن المخطط قطعاً افقياً، ولذا يتم رسم جميع العناصر الرئيسية التي تصل الى مستوى السقف وتحدد بخط ثقيل لدبرازها

ويستخدم مخطط السقف المنعكس لتوضيح التفاصيل المتعلقة بنوعية المواد المستخدمة للسقف، والنسق العام وتركيبات الدضاءة (من حيث مواقعها ونوعياتها) والمكونات الدنشائية المكشوفة .... الخ.

ويتشابه مقياس رسم مخطط السقف مع مقياس مخططات الطوابق او يرسم بمقياس أصغر.

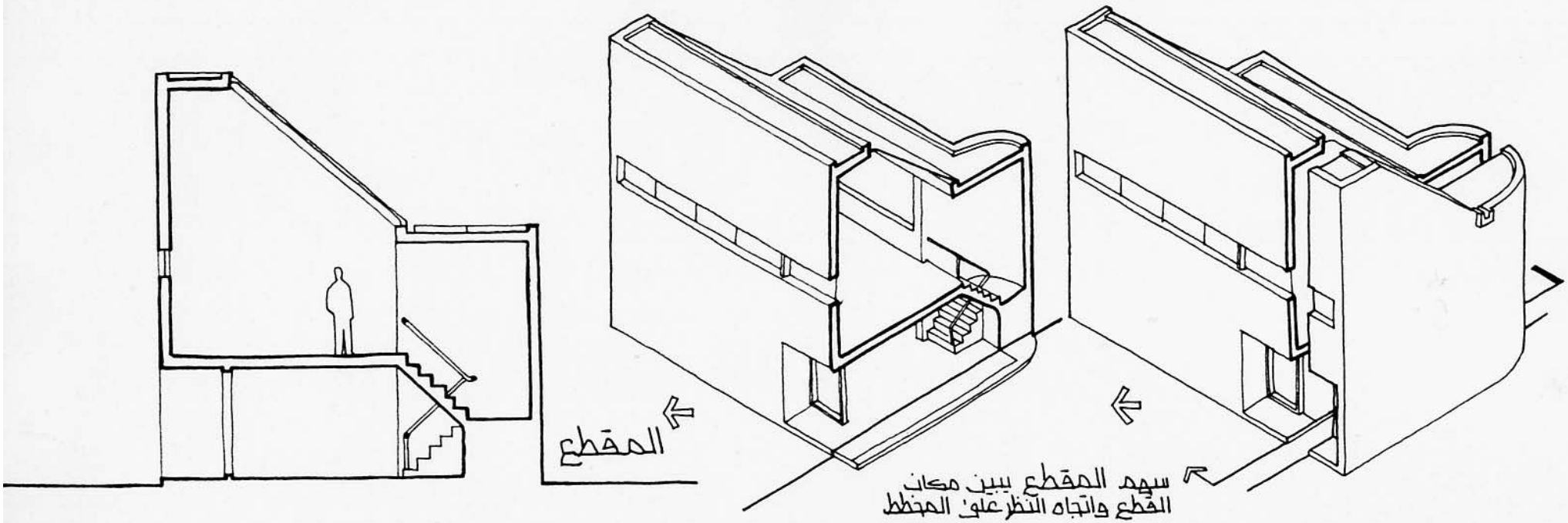
مخطط السطح



اما مخطط السطح فهو المنظر العلوي المباشر للبناية من الخارج، دون ان يتضمن الدسقاط اي قطع. ويظهر في هذا المخطط شكل السطح وطريقة توزيع كتل المبنى ضمن امكانيات الرسم بابعاد ثنائية

ويفضل رسم سطح المبنى بإظهار مقتضب حينما يمثل ضمن مخطط الموقع مع الدهتمام باظهار المساحات المحيطه من حيث القيمة والدنهاء وذلك حسب الوقت المتوفر.

المقطع

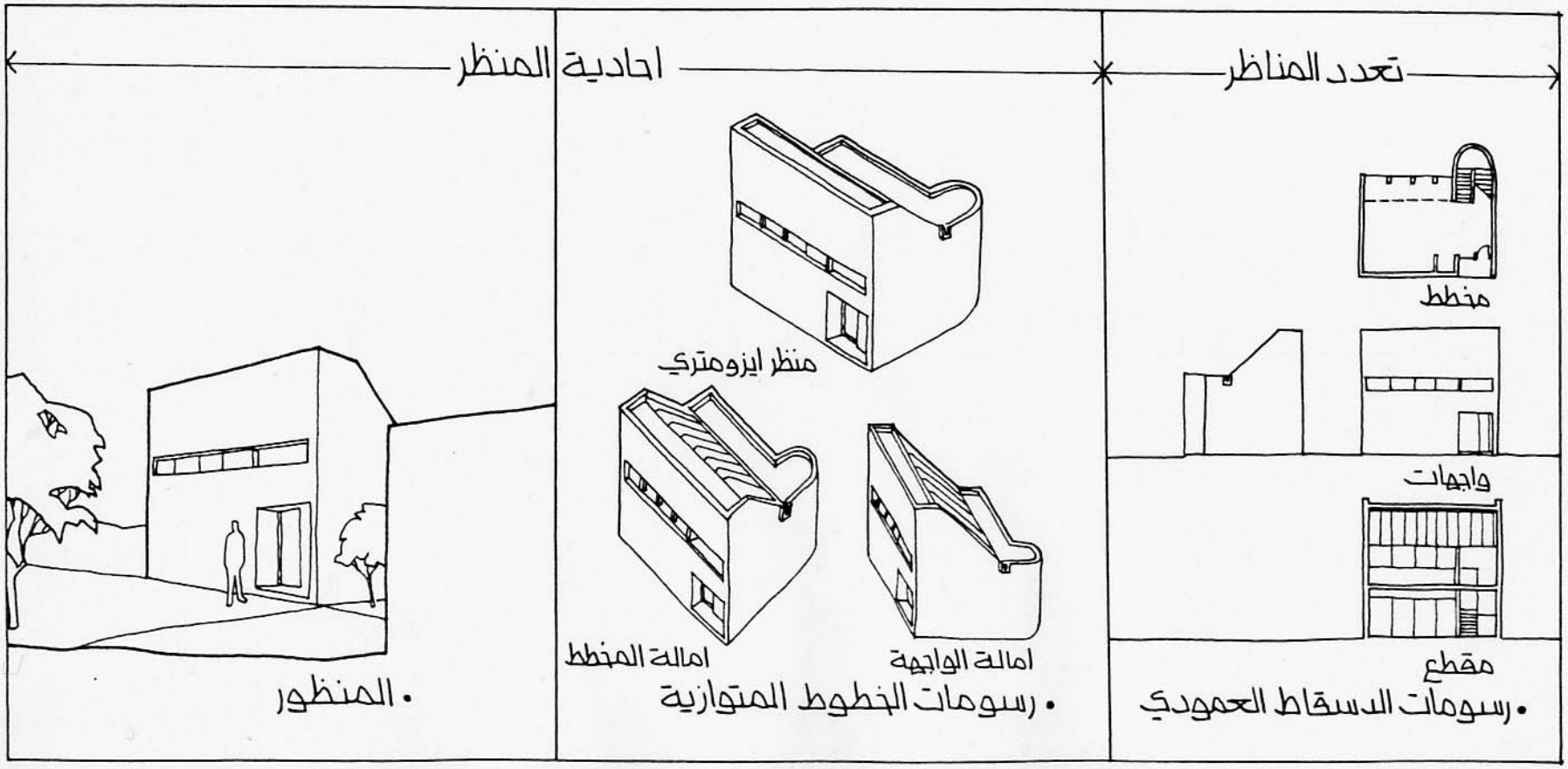


مقطع البناية هو المنظر الدفقي لها بعد قطعها بمستوى شاقولي وازالة الجزء الدمامي المقطوع

وبخلدف مقاطع الرسوم التنفيذية تؤخذ مقاطع التصميم في مستوى واحد دون تكسير مستوي القطع. فالغرض الدساسي من المقطع التصميمي هو اظهار اكبر عدد ممكن من العلد قات بين الفضاءات المعمارية المهمة المتكونة ضمن البناية. ويكون النظر فيها باتجاه الركن الد هم من التكوين. وغالباً ما يعجز المقطع الواحد عن توضيح الفكرة المعمارية الد اذا كانت البناية في غاية من البساطة. (تذكر ان المقطع هو حلقة واحدة ضمن سلسلة متكاملة من مناظر المبنى).

وفي الوقت الذي يمكن فيه تمثيل الاشكال المجسمة بواسطة السلسلة المجزأة من مساقط محددة وفي ذات الوقت مترابطة : عبر طريقة الاسقاط العمودي (المخطط / المقطع / الواجهات)، فيمكن ايضاً تصوير علاقة الابعاد الثلاثية للاشكال المجسمة في آن واحد بواسطة الرسومات "الاحادية المنظر" حيث تظهر في الرسم قريباً من هيئتها الحقيقية. ولهذا فإن النوعين الرئيسيين من الرسومات الاحادية المنظر (رسومات الخطوط المتوازية والمنظور) تسمى بالرسومات الصورية.

وتختلف رسومات الخطوط المتوازية (axonometric) عن المنظور بناحية رئيسية واحدة وهي : أن خطوط الشكل الحقيقي المتوازية تبقى متوازية في النوع الاول بينما تلتقي عند نقاط التلاشي في النوع الثاني.



مخطط الموقع

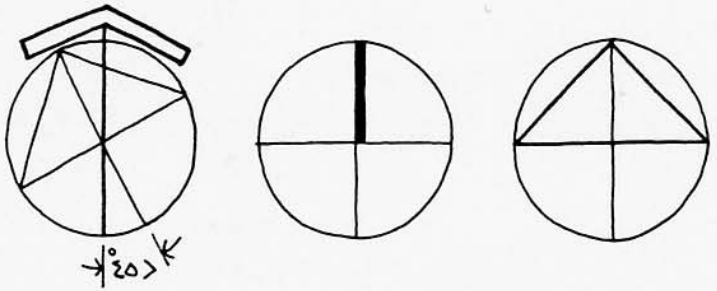
يتم في الغالب تسقيط مخطط السطح ضمن مخطط الموقع ، الذي يظهر البناية في موقعها وتوجيهها ضمن البيئة والمجاورات العمرانية التي يقع المنشأ فيها.

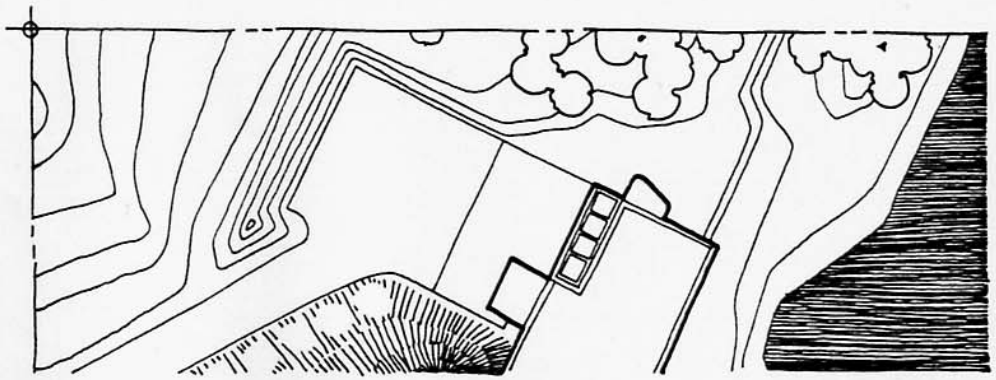
والمقياس المستخدم لمخطط الموقع هو ١/٢٠٠ و ١/٥٠٠. وترسم المواقع الكبيرة بمقياس أصغر، يصل الى ١/١٢٥٠ او ١/٢٥٠٠، اذا تطلب الامر.

ويمكن رسم المخططات الدرضية ضمن مواقعها في المقاييس الكبيرة لتوضيح العلاقة بين الفضاءات الداخلية والخارجية.

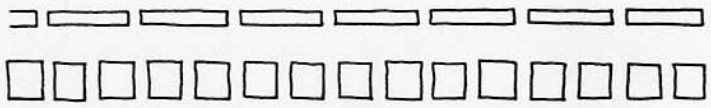
توجيه الموقع :

يتحدد اتجاه المبنى والموقع بتثبيت علامة الشمال. ويفضل لها ان تشير الى الاعلى. فاذا كان توجيه المبنى لا ينطبق مع محاور البوصلة الرئيسية وينحرف بمقدار يقل عن ٤٥°، فيمكن حينذاك تحويل العلامة لتشير الى الاعلى باعتباره اتجاه مفترض للشمال وذلك لتجنب العناوين المطولة (انظر صفحة).

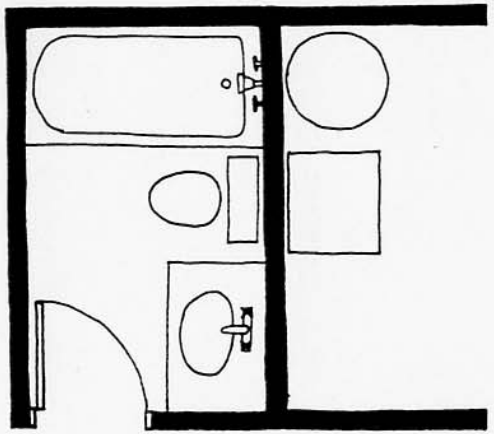


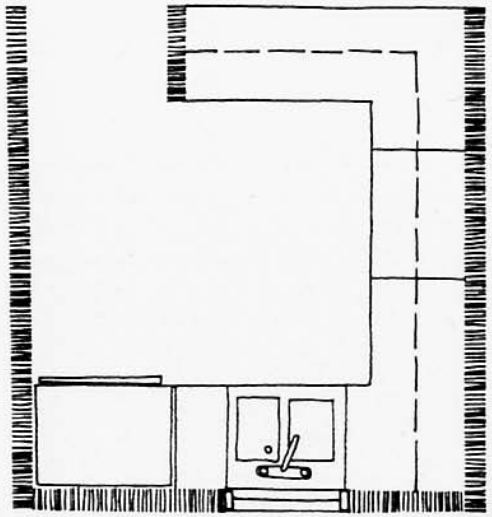


ومع توفر الوقت تستطيع تثبيت حدود الموقع على المخطط بخطوط عريضة لابراز الموقع بشكل اوضح (انظر صفحة



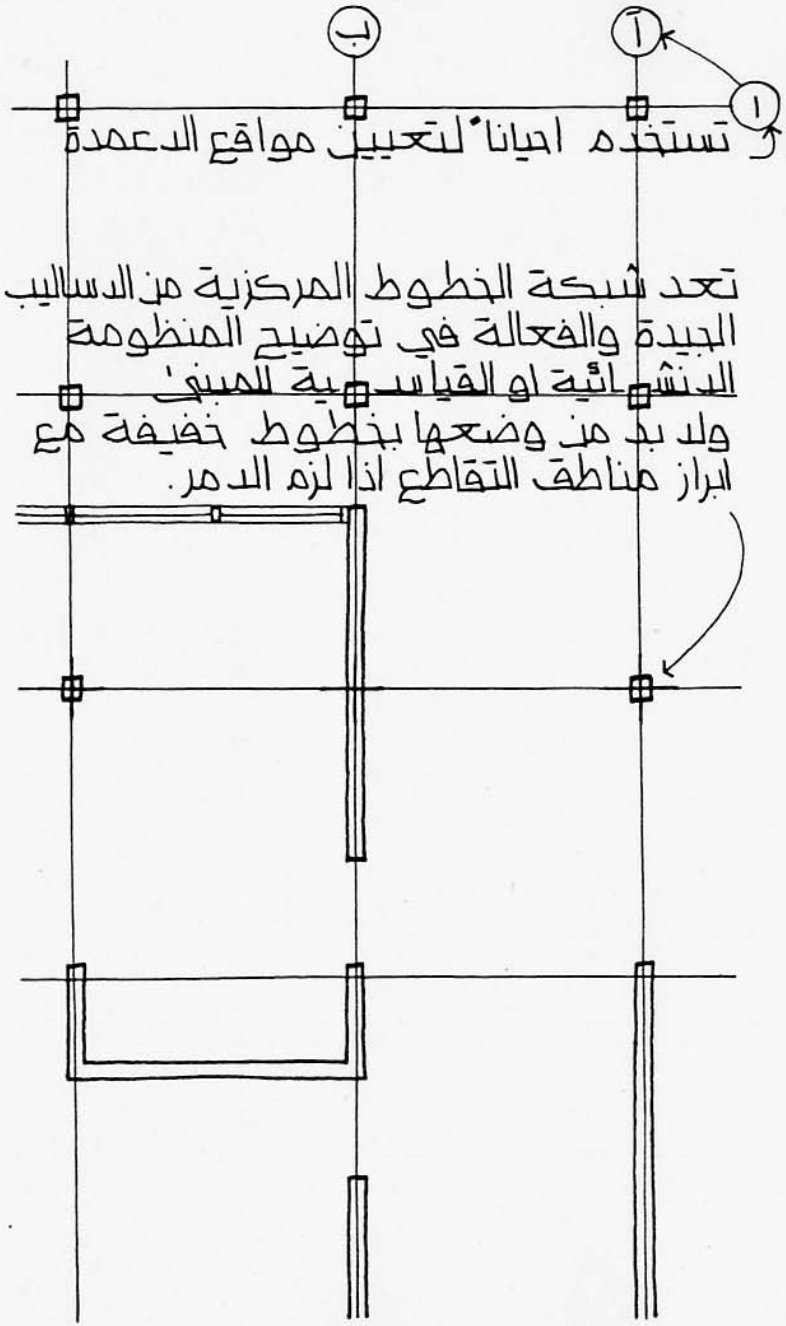
تمثيل الجدران في المخطط





يجب مراعاة اعطاء الدهمية في القيمة للاجزاء المقطوعة من المبنى (الجدران والاعمدة) أما ما يقع "ضمن" المخطط (الاثاث - التركيبات - الارضيات) فتمثل بقيمة أقل (راجع الفصل الرابع).

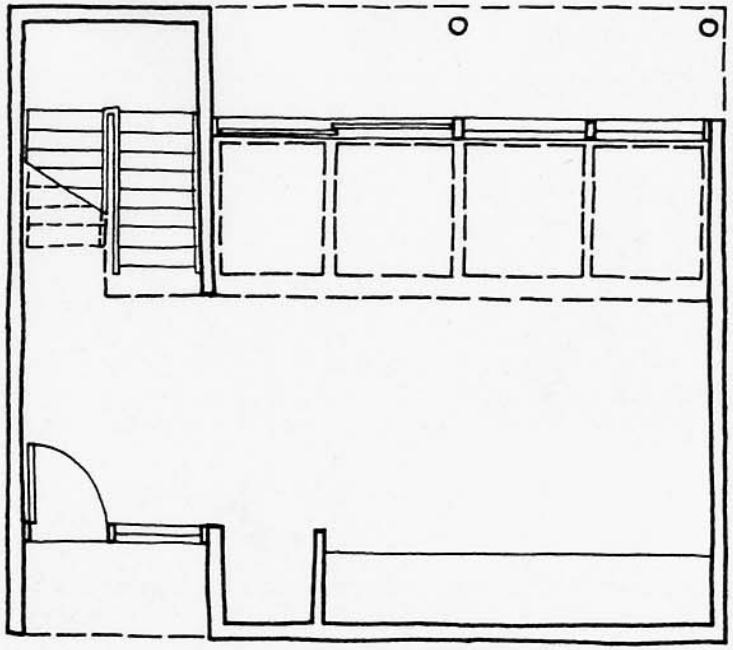
تشبيك المخطط



تستخدم احيانا لتعيين مواقع الاعمدة

تعد شبكة الخطوط المركزية من الاساليب الجيدة والفعالة في توضيح المنظومة الانشائية او القياسية للمبنى ولا بد من وضعها بخطوط خفيفة مع ابراز مناطق التقاطع اذا لزم الامر.

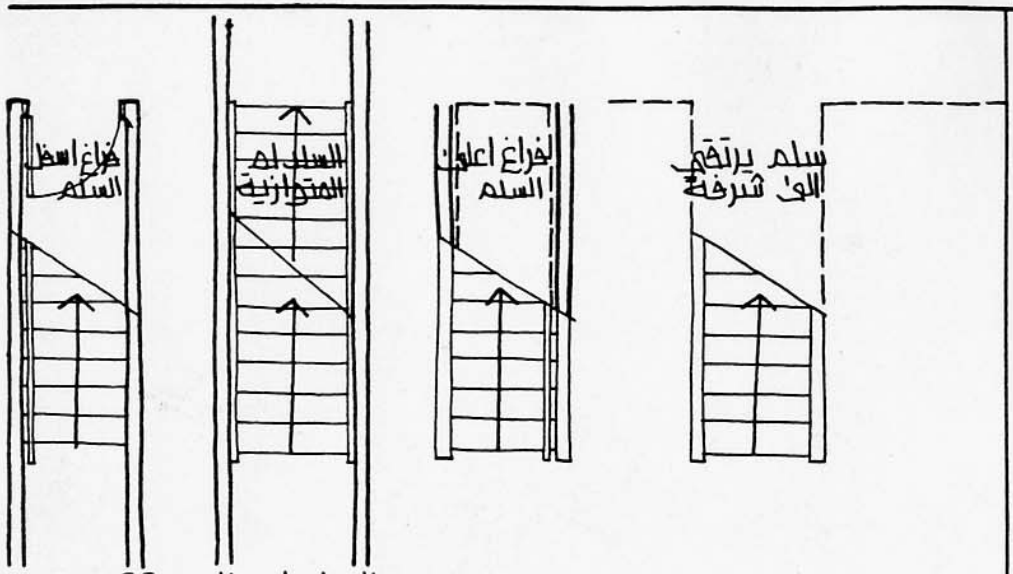
تمثيل العناصر فوق وتحت مستوى القطع



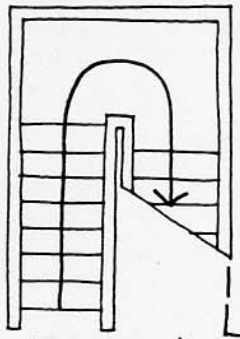
تمثل المكونات البنائية المهمة (فتحات السقف، المناطق المخفوضة منه، البروزات ...الخ) الواقعه فوق مستوى القطع على المخطط بخط ذي تقطيع طويل

بينما يرمز للعناصر الغير منظورة والموجودة تحت مستوى الدرضية بخط ذي تقطيع قصير

وذلك لتمييزها عن العناصر العلوية إلا انه يندر تمثيلها في المخطط .



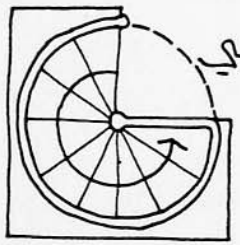
• السلالم المستقيمة



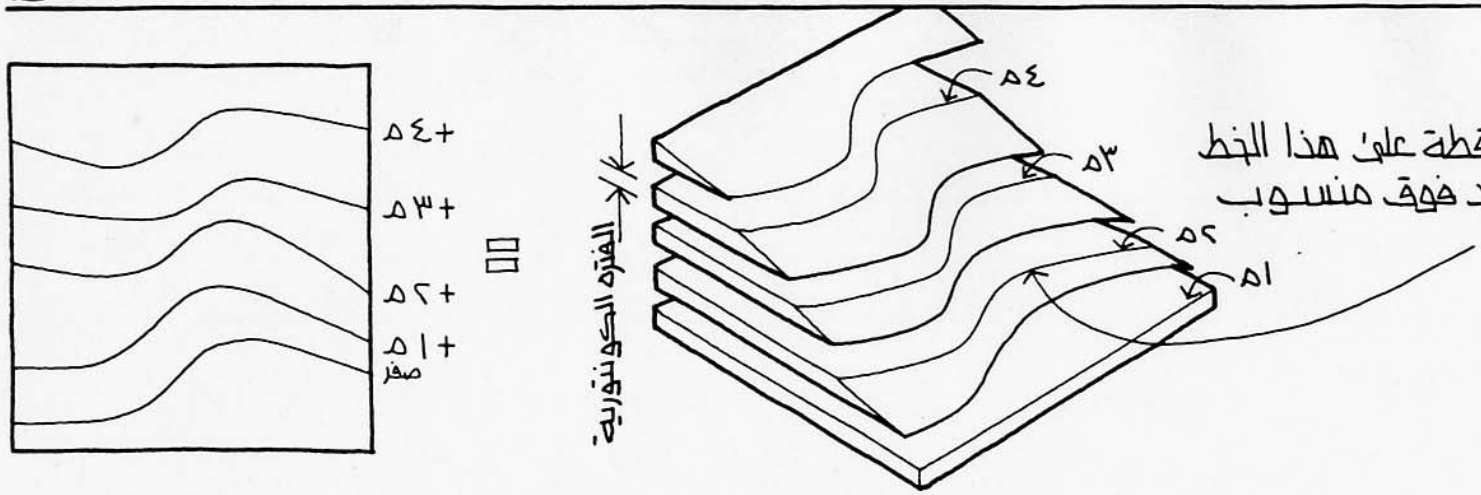
• سلم مرتد (بجناحين)

• يستحسن اظهار تفاصيل سكة مقبض السلم وبروزات النوائم وغير ذلك حينما يكون المقياس كبيراً

• لتوضيح اتجاه السلم يستخدم السهم ويقتصر على الاشارة الى اتجاه الصعود وذلك لمنع الالتباس في قراءة المخطط

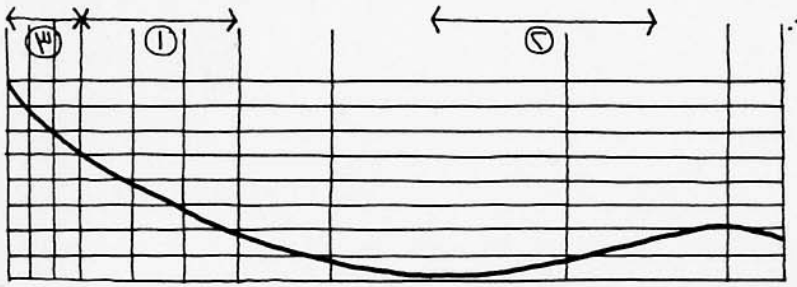


• سلم لولبي



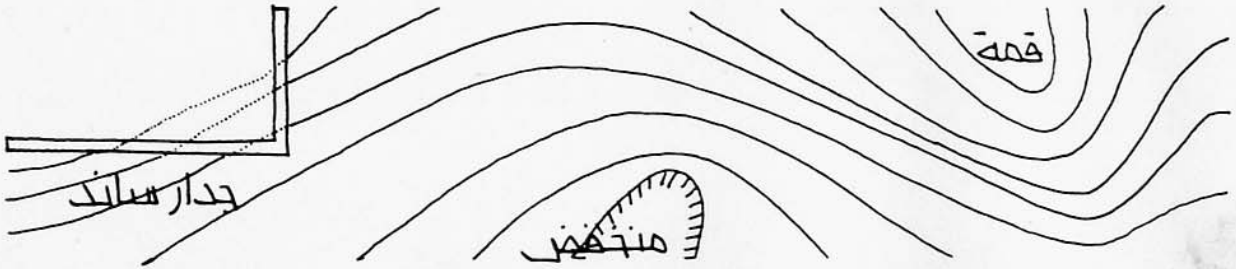
ارتفاع (١) متر (كل نقطة على هذا الخط تكون بارتفاع متر واحد فوق منسوب قياسي معين)

تظهر طبوغرافية الارض في مخططات الاسقاط العمودي بالحدود الكونتورية التي تمثل الفرق في الارتفاع بخطوط ذات ارتفاع موحد. وبفهم طريقة التمثيل بهذه الخطوط يستطيع الشخص تحسس طبيعة الارض الطبوغرافية عن الخرائط ذات ابعاد ثنائيه.



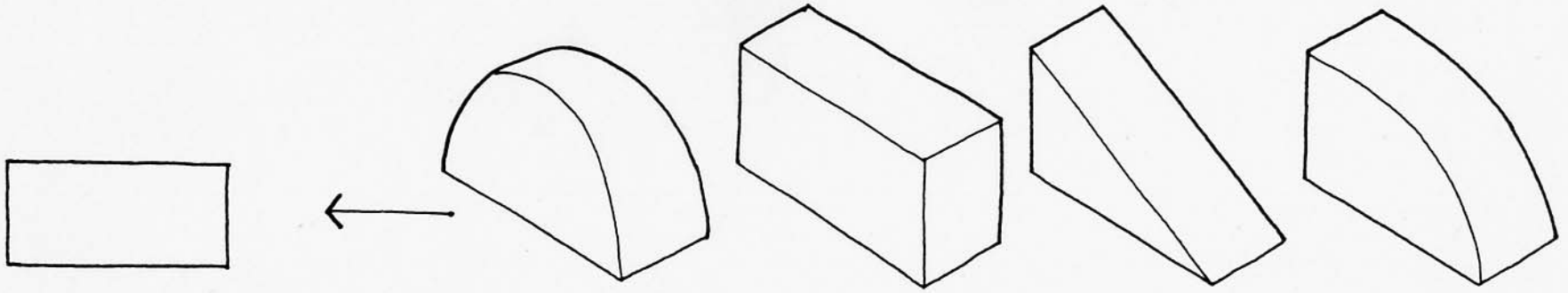
① يمثل الانحدار الثابت بمسافات موحدة بين الخطوط الكونتورية.
② اما الخطوط المتباعدة فتدل على الانحدار الطفيف
③ ويمثل الانحدار الشديد بخطوط كونتورية متقاربة

ويتم تحديد الفترة الكونتورية باعتبار مقياس الرسم وحجم الموقع وطبيعته الطبوغرافية. ومع كبر الموقع وزيادة انحدار الارض تزداد الفترة الكونتورية، وبعكس ذلك تقل للمواقع الصغيرة والمستوية، فتؤخذ الفترة بارتفاع ٠,٥ متر او اصغر تبعاً لطبيعة الارض

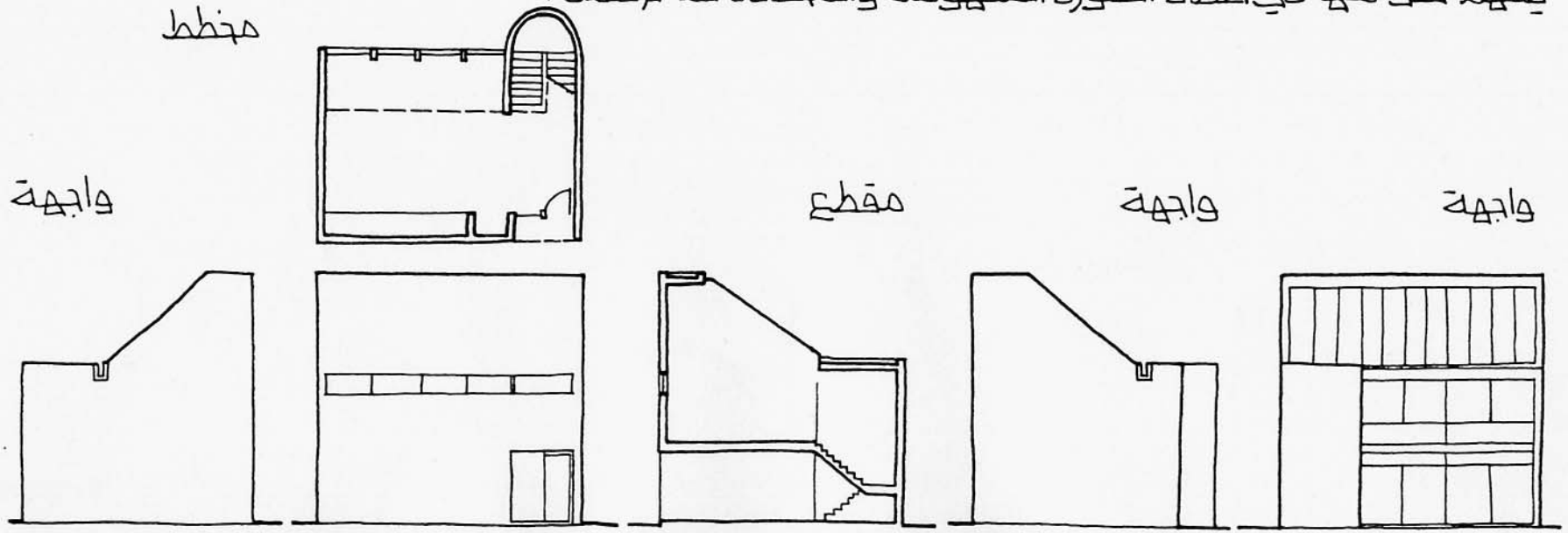


وتكون الخطوط الكونتورية مستمرة وبدون تقاطع، حيث انها تتطابق فوق بعضها فقط لتمثيل السطوح الشاقولية

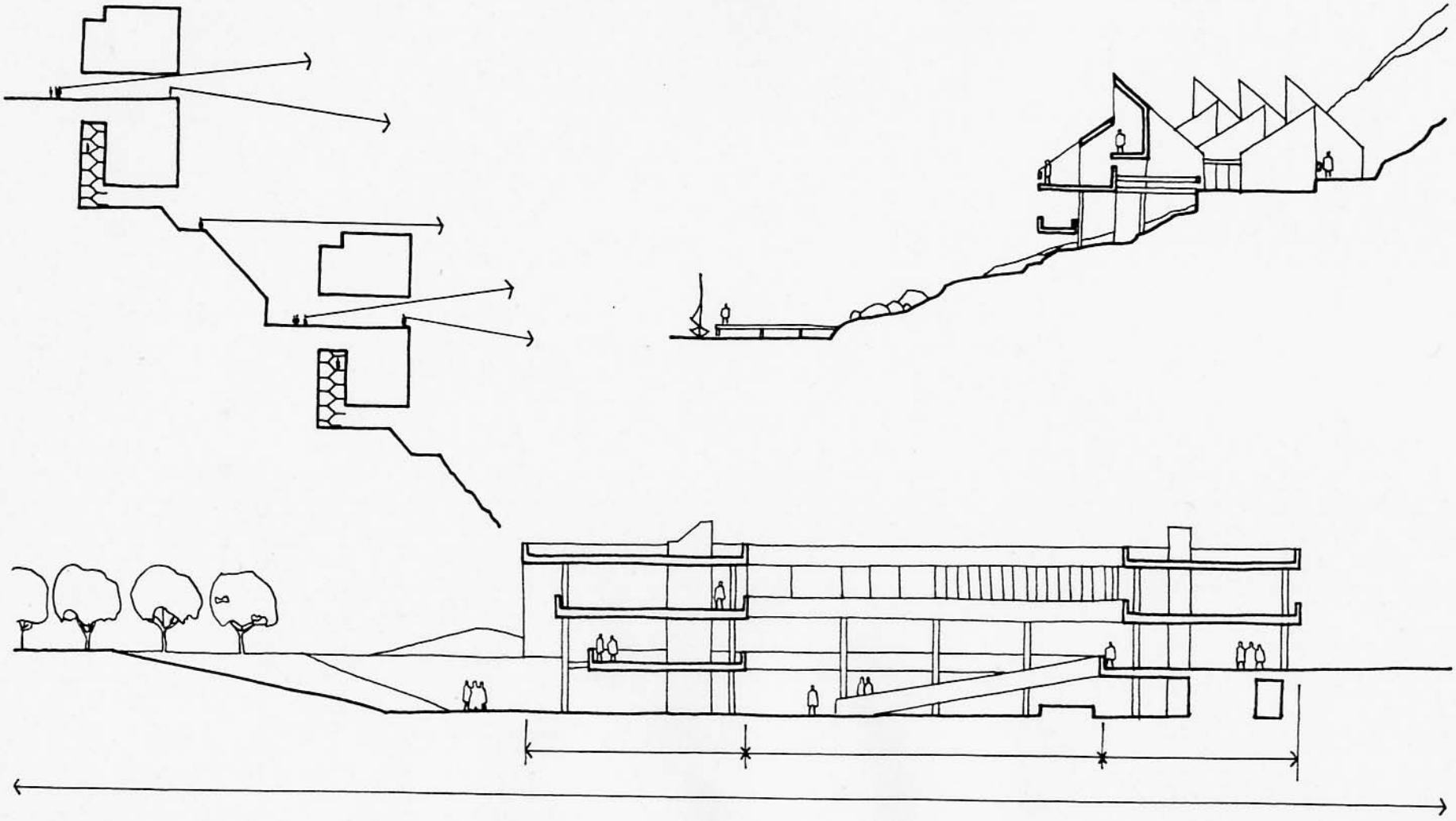
ان اظهار التكوين المعماري في رسومات المخطط/المقطع/الواجهات هو في الواقع تمثيل تجريدي للاشكال الحقيقية.



فالرغم من ان هذه الاشكال الاربعة مختلفة الا ان المسقط الافقي لها (المنظر العلوي المباشر) يظهر بشكل واحد: المستطيل. ولهذا فإن الربط الذهني بين كل من المسقط الافقي والمقطع والواجهات امرضروري لوصف وفهم رسومات الاشكال المجسمة. وحينما نقوم باظهار الاشكال المعمارية برسومات المخطط/ المقطع/ الواجهات ، يجب ان نراها في اذهاننا كسلسلة من المناظر المترابطة يسهم كل منها في اعطاء الصورة المفهومة والمحددة لما نرسمه.

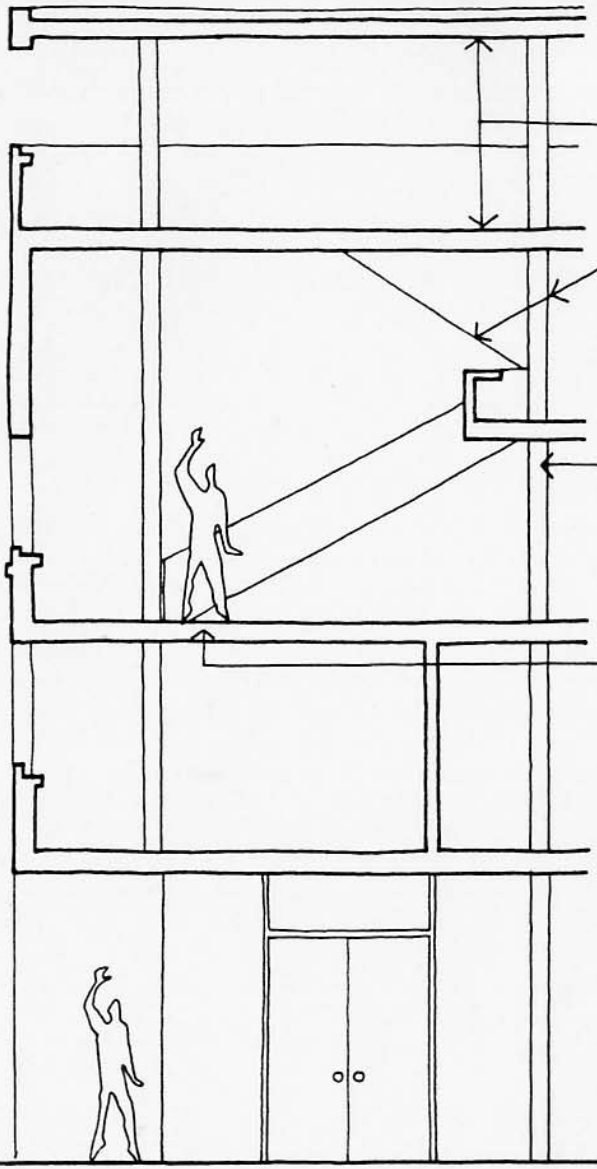


مقاطع الموقع



تفيد مقاطع الموقع في اظهار المحيط الطبيعي للبناية والبيئة الخارجية من حولها. كما توضح العلاقة بين المنشأ وبين الفضاءات الخارجية التي تتكون بموجبه.

مقطع المبنى



وكما هو الحال في المخطط الرضي، فإن الاجزاء المقطوعة من المبنى (الجدران والارضيات والسقوف) تبين بحدود ثقيلة، بينما تظهر اجزاء المبنى الموجودة خلف مستوى القطع بمنظر الواجهة.

ويفضل اجراء القطع عبر اجزاء المبنى المهمة: فتحات الشبابيك الرئيسية، المداخل، مناطق التغير في مستوى الارضيات، الفضاءات الرئيسية ... الخ). ويجب ان يمر القطع خلال الاعمدة كي لا تظهر في المقطع كجدران

كما يستحسن تضمين المقطع رموز الاشخاص لامكان تحسس حجم ومقياس الفضاءات المقطوعة بنسبتها (انظر صفحتي ،).

ويجب اظهار المبنى في بيئته الطبيعية، وذلك برسم خط الارض الذي يقف عليه المبنى والذي يظهر ضمن الاجزاء المقطوعة

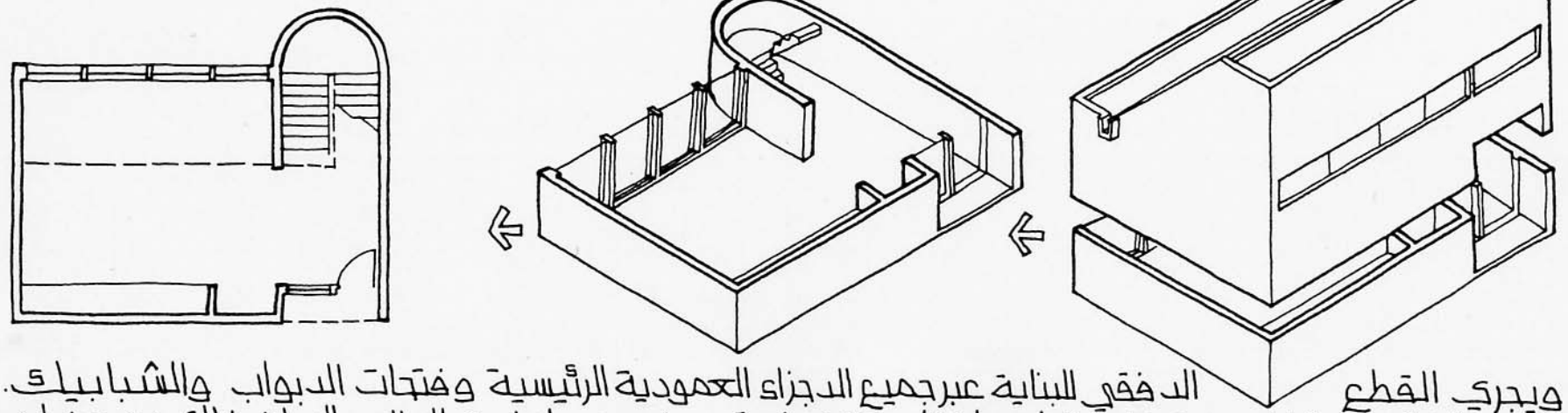
ولا حاجة لاظهار الاسس والتفاصيل الانشائية الموجودة تحت مستوى الارض الطبيعية في مقاطع التصميم.

وترسم المقاطع غالباً بمقياس ١/١٠٠ او ١/٥٠.
ويختزل المقياس لمقاطع الابنية الكبيرة والمجمعات الى ١/٢٠٠ او اصغر.

علامة تمثل اتجاه النظر في المقطع

يعتبر كل من المخطط الارضي والمقطع (انظر صفحة) منظراً قطاعياً في البناية ، حيث يكون القطع افقياً في حالة المخطط وشاقولياً في المقطع. وفي الوقت الذي تبين فيه الرسوم الانشائية طريقة تركيب اجزاء المبنى (لغرض تنفيذه) فان الهدف الاساسي من رسومات التصميم والتقديمات هو اظهار الشكل المعماري للبناية بتوضيح العلاقة بين الفضاء الايجابي والسلبي ضمن التكوين مع اظهار العناصر والسطوح التي تحدد هذه الفضاءات وتعطيها شكلها.

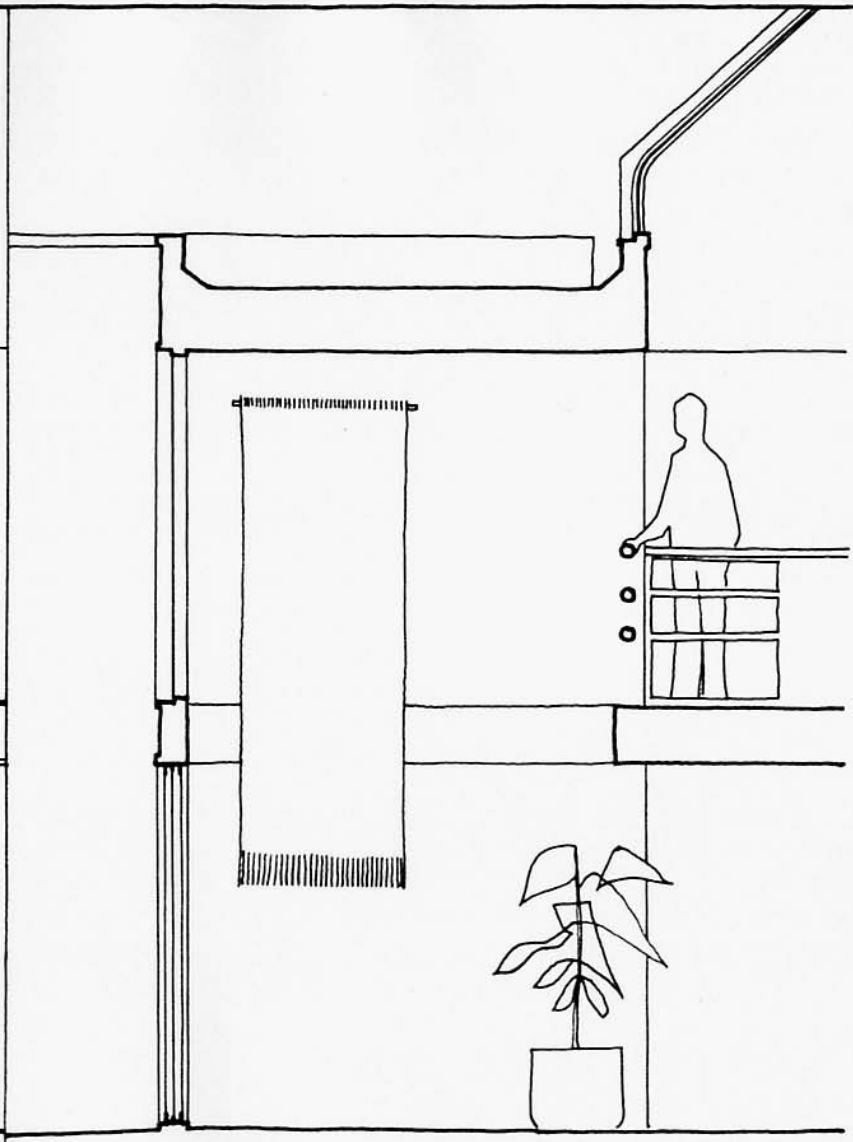
ونستطيع ان نتصور المخطط كمنظر البناية من الاعلى بعد قطعها بمستوى افقي وازالة الجزء العلوي المقطوع.



ويجري القطع الافقي للبناية عبر جميع الاجزاء العمودية الرئيسية وفتحات الابواب والشبابيك. وفي الغالب يؤخذ مستوى القطع بارتفاع ١,٢ م فوق منسوب ارضية البناء ، الا ان ذلك يمكن ان يتغير تبعاً لما يراد اظهاره من المبنى.

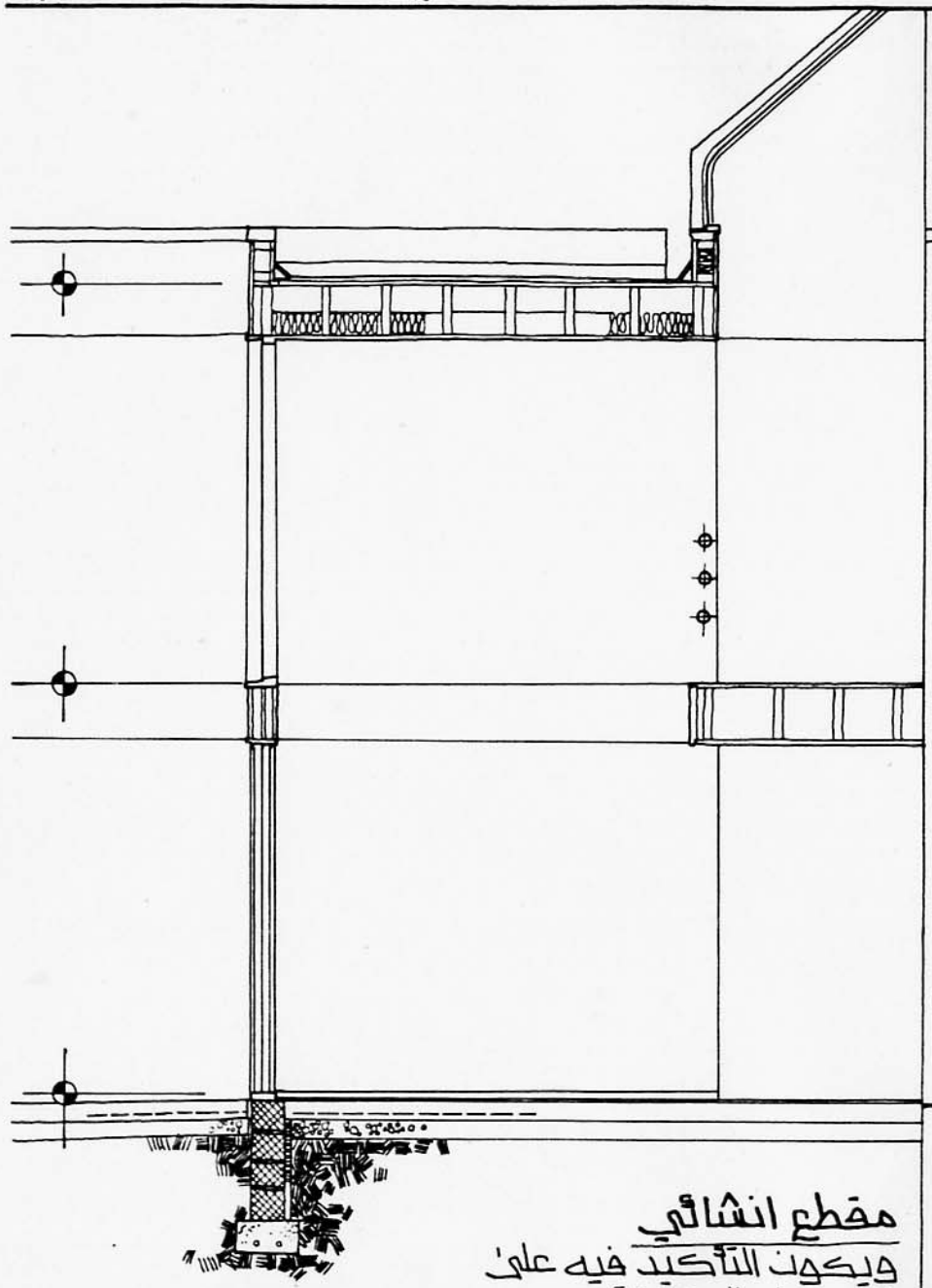
ومع ان مقياس ١/١٠٠ و ١/٥٠ يستخدم لرسم اغلب المخططات ، فإن الابنية الكبيرة والمجمعات ترسم بمقياس ١/٢٠٠ او اصغر. وتزداد كمية التفاصيل التي يجب تضمينها مع كبر المقياس المستخدم وذلك لاظهار المخطط باقرب ما يكون الى الحقيقة.

المقطع التصميمي و المقطع الانشائي



مقطع تصميمي

يتم التأكيد فيه على التكوين المعماري وتعريف شكل الفضاء.

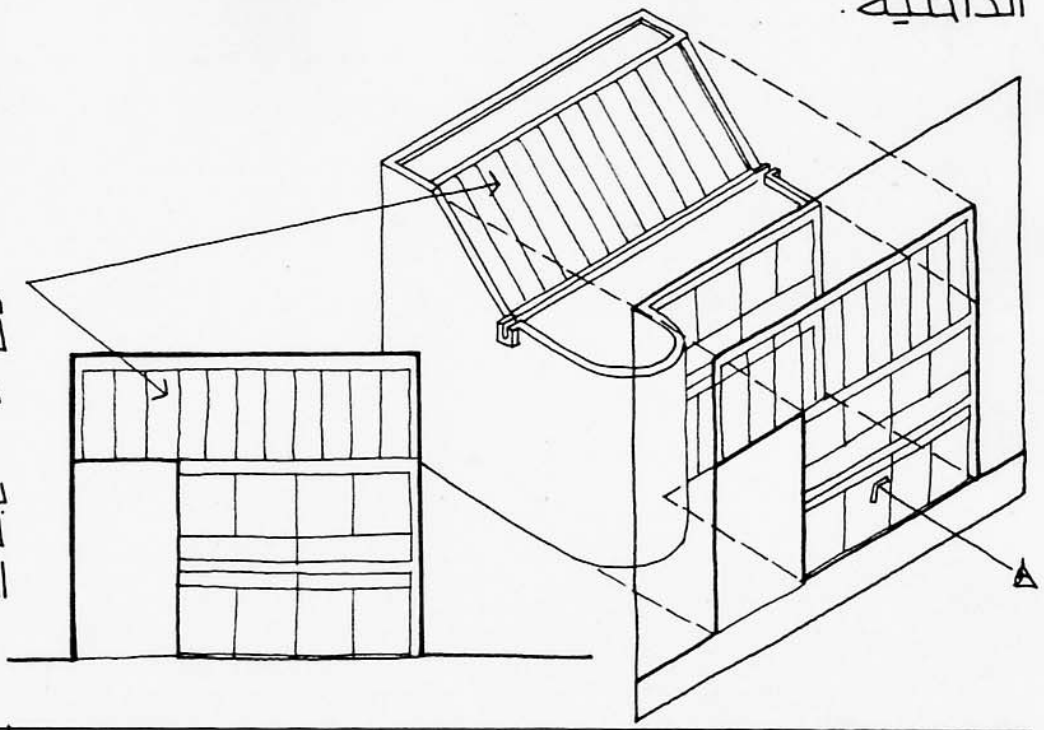


مقطع انشائي

ويكون التأكيد فيه على التفاصيل الدنشائية.

الواجهات

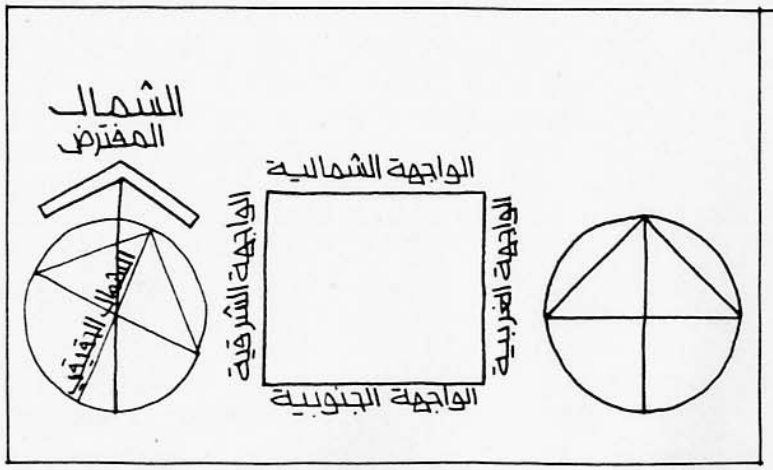
تتكون الواجهات المعمارية للمباني بالاسقاط العمودي لاوجهها الخارجية من نقطة نظر افقية . اما الاسقاط العمودي للسطوح الشاقولية الداخلية (التي تظهر في المقطع) فتسمى بالواجهات الداخلية .



وتظهر جميع السطوح المائلة (الغير موازية لسطح الرسم والتي لا تتعامد مع خط النظر) في الواجهات باقصر من طولها الحقيقي.

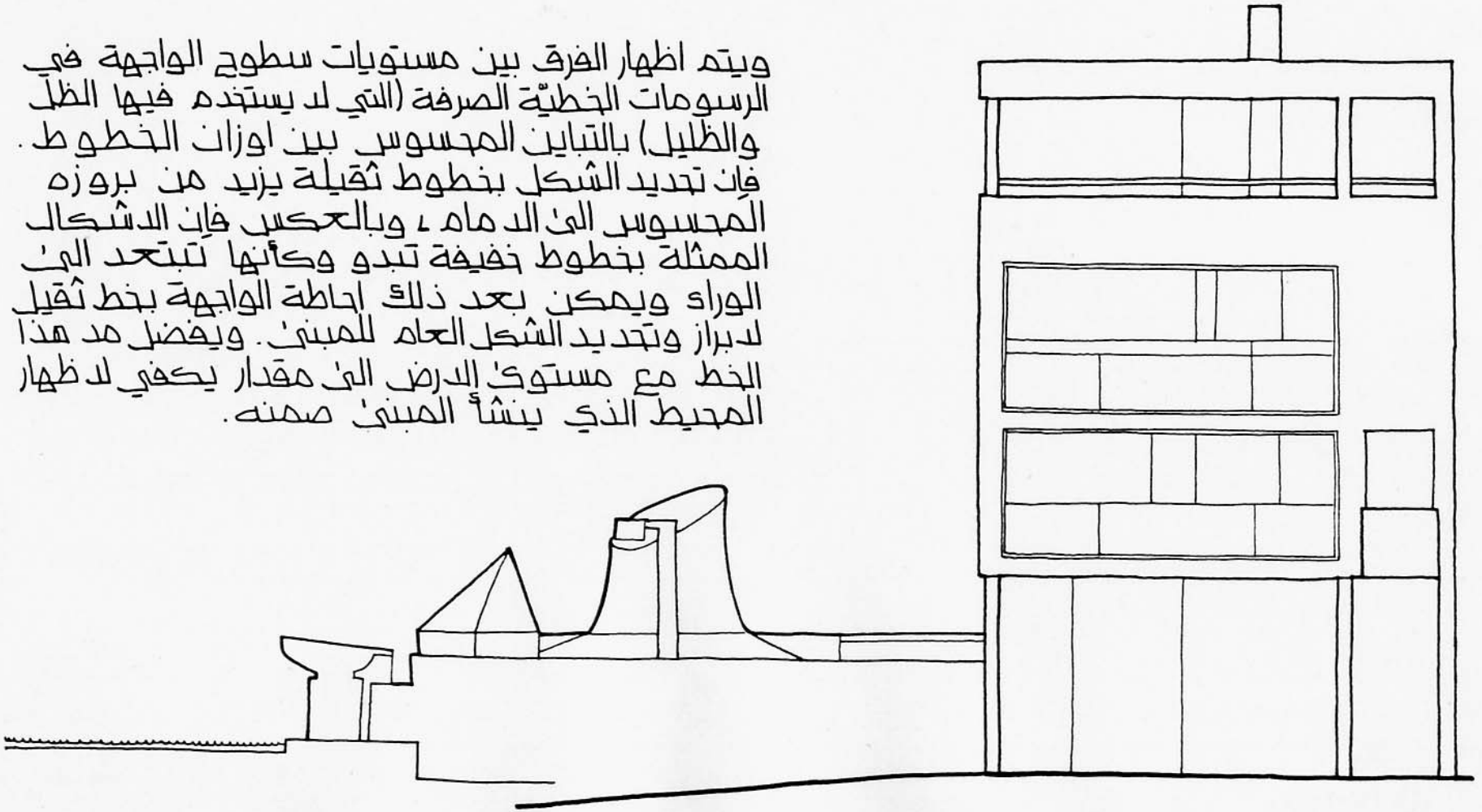
بينما تحتفظ بقية السطوح الموازية لسطح الرسم بأشكالها ونسبها واحجامها الحقيقية (ضمن مقياس الرسم).

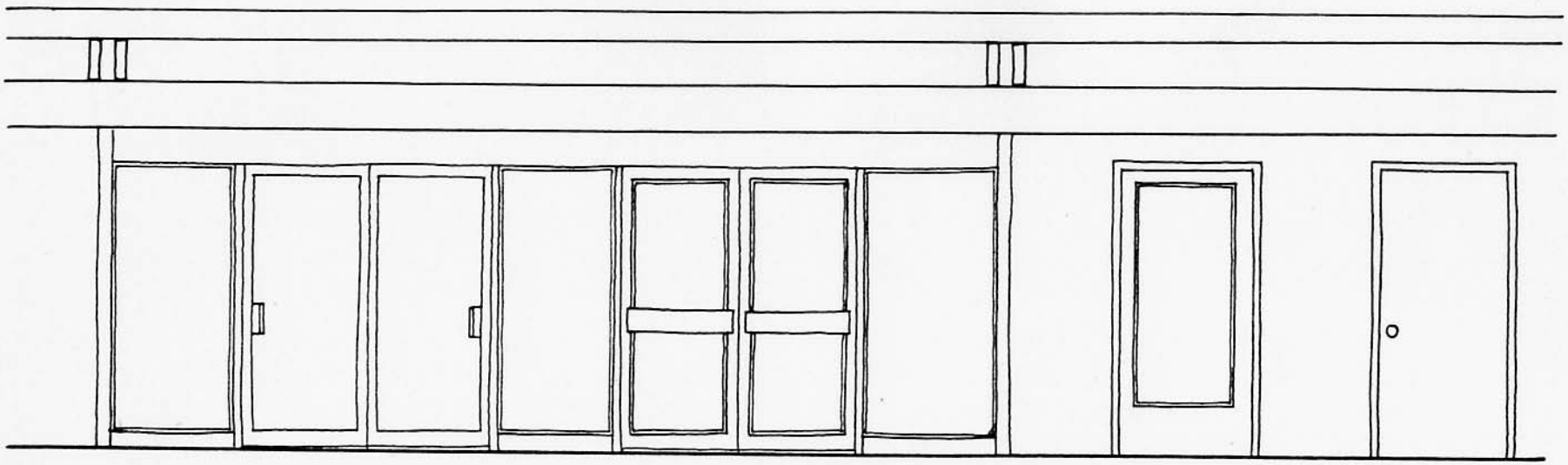
وتعنون الواجهات الخارجية باسماء الاتجاهات البوصلية (انظر صفحة). ومن الضروري ان يكون عنوان الواجهة باسم الاتجاه الذي تقابله، اي الاتجاه الذي ينظر اليها منه؛ فواجهة المبنى الشمالية تكون الواجهة التي تقابل الشمال او هي الواجهة التي ينظر اليها من جهة الشمال. وتأخذ بعض الواجهات اسماء المعالم الرئيسية التي تجاور المبنى، مثال ذلك: واجهة الشارع الرئيسي (الواجهة التي تطل على الشارع الرئيسي)، او: واجهة النهر (الواجهة التي تطل على النهر)... وهكذا.

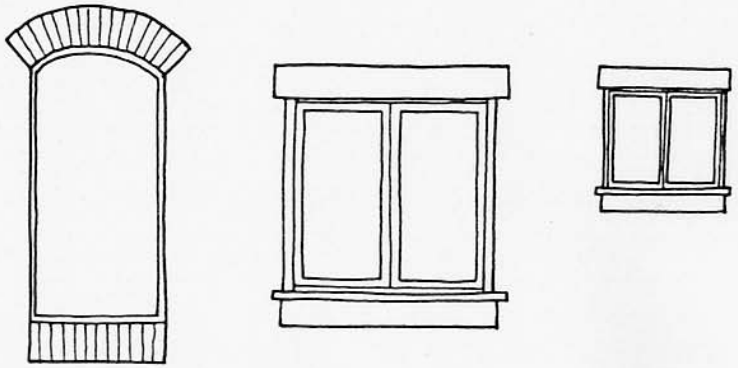


تصور الواجهات المعمارية شكل المبنى وطريقة توزيع الكتل فيه. وتظهر فيها فتحات الابواب والشبابيك (من حيث انواعها واحجامها ومواقعها) ومواد الانشاء والانهاء وكذلك محيط المبنى ومجاوراته. وتختلف واجهات الرسوم التنفيذية عن واجهات رسوم التصاميم والتقديمات من حيث ان الاخير يستخدم الظل و الظليل لاظهار اثر الضوء على اشكال وكتل المبنى. (انظر الصفحات -)

ويتم اظهار الفرق بين مستويات سطوح الواجهة في الرسومات الخطيّة الصرفة (التي لا يستخدم فيها الظل والظليل) بالتباين المحسوس بين اوزان الخطوط. فإن تحديد الشكل بخطوط ثقيلة يزيد من بروزه المحسوس الى الامام، وبالعكس فإن الاشكال الممثلة بخطوط خفيفة تبدو وكأنها تبتعد الى الوراء ويمكن بعد ذلك احاطة الواجهة بخط ثقيل لابراز وتحديد الشكل العام للمبنى. ويفضل مد هذا الخط مع مستوى الارض الى مقدار يكفي لاظهار المحيط الذي ينشأ المبنى ضمنه.



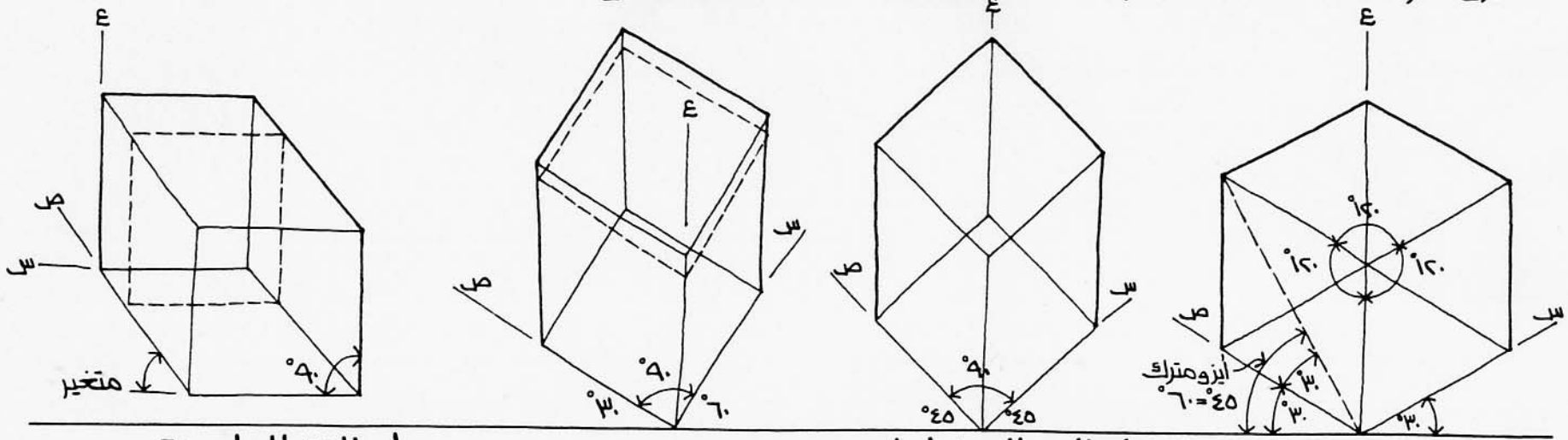




وتزداد كمية التفاصيل المرسومة في الواجهة مع زيادة حجم المقياس المستخدم. وترسم الواجهات بمقياس ١/ ١٠٠ و ١/ ٥٠ في العادة، اما الابنية الكبيرة فيمكن رسمها بمقياس ١/ ٢٠٠ او اصغر تبعا لحجمها. ولدراسة التفاصيل الدقيقة يمكن رسم الواجهة، او جزء منها، بمقياس ١/ ٢٠.

ويجب ان تعتمد على نقل اشكال الابواب والشبابيك، كالمرسومة على هذه الصفحة مثلاً، لكل واجهة تقوم بعملها. فلا بد للمصمم ان يفهم التركيب الانشائي لانواع الابواب والشبابيك ويختار منها ما ينسجم مع التركيب العام للمبنى. ولا بد لكل خط مرسوم في الواجهة ان يمثل جزءاً معيناً من هذا التركيب.

هنالك عدة انواع من رسومات الخطوط المتوازية والتي تأخذ أسماءها تبعاً لطريقة التسقيط المستخدمة في تكوينها. وسنبحث في هذا الفصل في اثنتين من الطرق الاكثر استخداماً: الديزومترك والتسقيط بالإمالة (لكل من المخطط والواجهة).



الديزومترك

- يأخذ كل من السطوح المرئية الثلاث مقداراً متساوياً من الاهمية.
- قليل المرونة نسبياً.
- لا يمكن استخدام مخطط او واجهات الاسقاط العمودي لتسقيط الديزومترك.

امالة المخطط

- نقطة النظر اكثر ارتفاعاً في امالة الـ ٤٥°-٤٥° منها في الديزومترك. ولهذا فإن السطوح الدفقية تأخذ مقداراً اكبر من الاهمية.
- في رسومات امالة المخطط يمكن استخدام المخطط الدفقي الاعتيادي لتسقيطها. ويفيد ذلك في اظهار الاشكال الحقيقية للسطوح الدقيقة وفي تمثيل التكوينات المعمارية الدائرية.

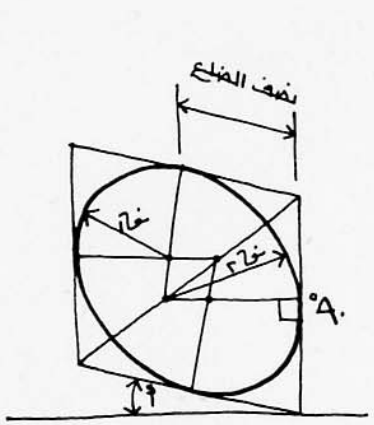
امالة الواجهة

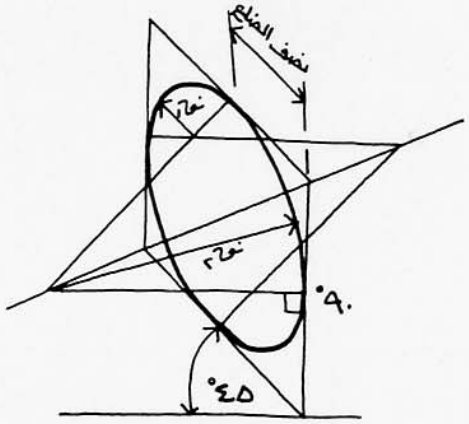
- في امالة الـ ٣٠°-٣٠° تبقى نقطة النظر اعلى منها في الديزومترك ولكن يأخذ احد السطوح الجانبية اهمية اكثر من السطح الذي المجاور.
- يتم تسقيط هذا النوع بإبقاء احدى سطوح الشكل موازياً لسطح الرسم، وبذلك فإنه يرى بحجمه (ضمن مقياس الرسم) وشكله ونسبه الحقيقية. ويفضل ان يكون هذا الوجه هو الاهم في البناية او الاكثر تعقيداً فيها.

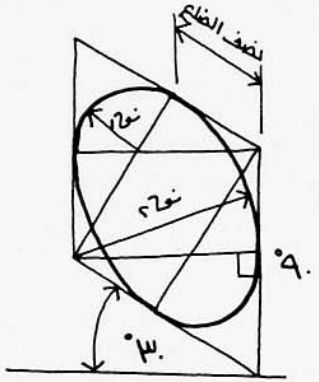
ولكل يلاحظ مايلي:

① تبقى خطوط الشكل العمودية عمودية في الرسم
② تبقى خطوط الشكل المتوازية متوازية في الرسم
③ يمكن رسم جميع الخطوط الموازية للمحاور س ص ع ضمن المقياس

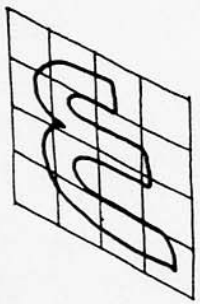
تظهر الدوائر على السطوح الجانبية في رسومات الخطوط المتوازية كقطع ناقص وباستخدام طريقة المراكز الاربعة (بواسطة مجموعتين من انصاف الاقطار مع فرجال او طبعة دوائر) تستطيع تقريب شكل القطع الناقص المطلوب لدغلب الاحتياجات.



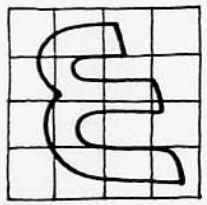




طريقة الرسم :
① بالاسقاط المتوازي ارسم المربع المحيط.
② ومن منتصف اضلعه اقم اعمدة ثم امددها حتى تتلاقى.
③ وبجعل نقطتي التلاقي مراكز وطولي الاعمدة انصاف اقطار نق١، نق٢ ارسم مجموعتي الاقواس المكونة للقطع الناقص بين نقاط نشوء الاعمدة.



أيزومترك



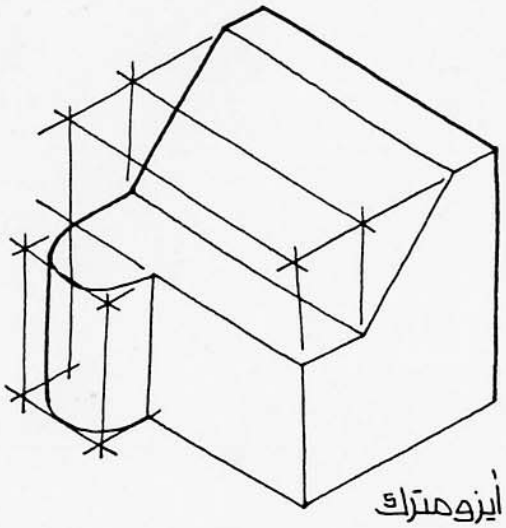
واجهة

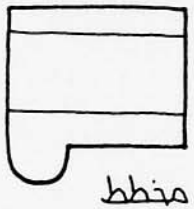
ولرسم الاشكال المعقدة والخطوط المنحنية تستطيع انشاء شبكة بين زوجي المحاور المطلوبة مع تعيين نقاط التقاطع ثم نقلها الى الشبكة الاخرى المنشأة بالاسقاط المتوازي

ان رسم التكوينات البنائية باشكال متوازي المستطيلات بسيط بطريقة الاسقاط المتوازي، حيث ان جميع خطوط البنايه توازي محاور التسقيط سص ص وتبقى بمقياسها الاصلي كما ان توجيه محاور القاعدة سص بالزوايا المألوفة ٣٠°-٣٠°، ٤٥°-٤٥°، ٣٠°-٦٠° يسهل ايضاً من تسقيط الرسم.

اما الخطوط المائلة والغير موازية للمحاور سص ص فتخرج عن مقياسها في رسومات الاسقاط المتوازي. ولرسم هذه الخطوط نقوم بتعيين موقع نهايتي الخط ضمن التسقيط المتوازي ثم نصل ما بينهما وكما يلي:

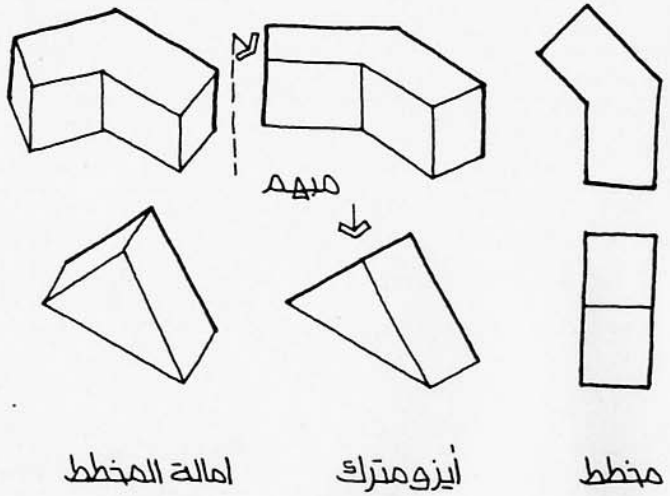
① ضع الشكل بداخل متوازي مستطيلات.
② اجعل حافات متوازي المستطيلات محاور قياس ثم قم بتعيين نهايات الخطوط المائلة مع تأشير مكانها بين المحاور.
③ صل مابين النهايات لتحصل على مواقع وقياسات الخطوط.


أيزومترك


مخطط

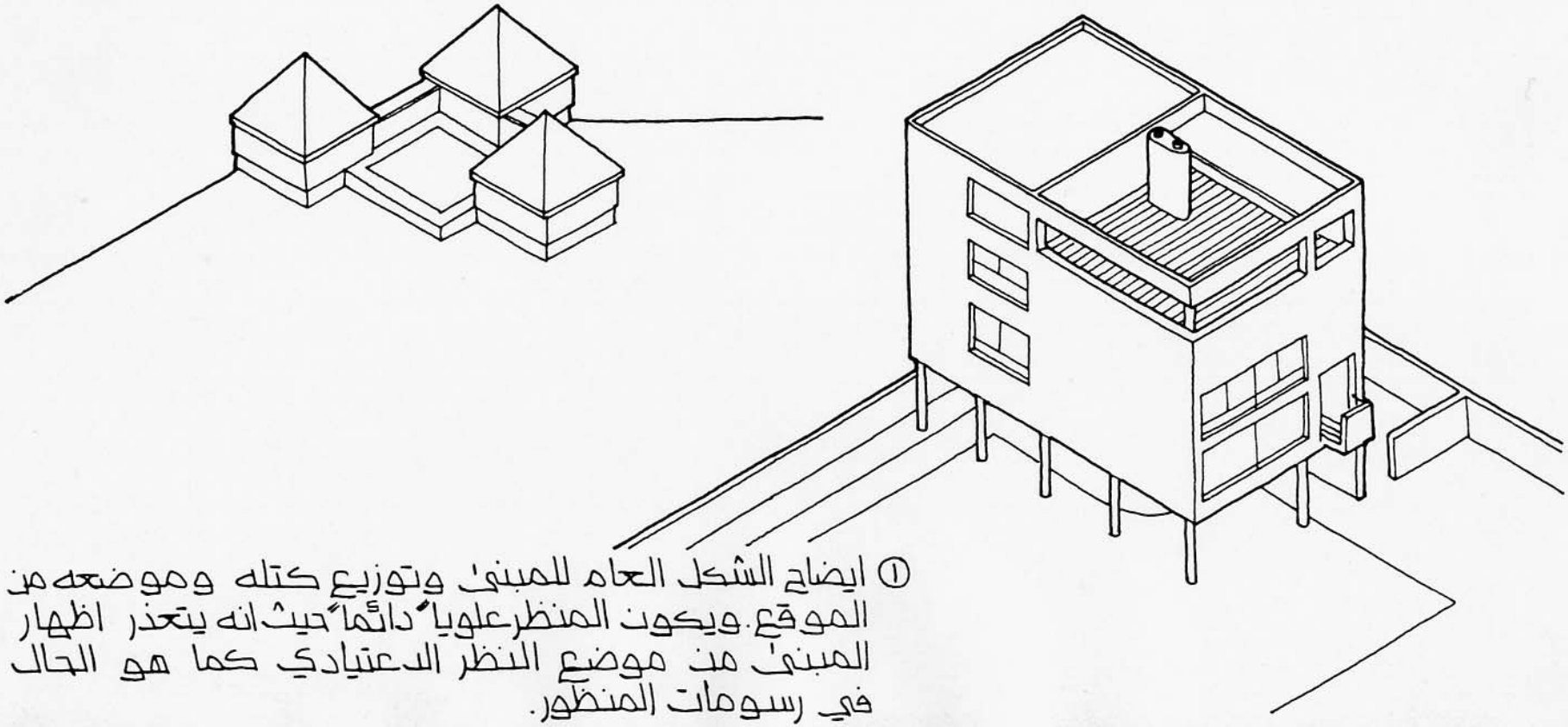
وتبدو بعض الخطوط المتوازية في التسقيط المتوازي وكأنها تختزق كلما ابتعدت على عكس ما نراها في الطبيعة او في رسومات المنظور. ولهذا فانه لا يستحب تسقيط الضلع الطول للمبنى على اي من المحورين س او ص.

كما ان الاشكال المكعبة والخطوط المائلة بمقدار ٤٥° تبدو مسطحة في الايزومترك (خداع بصري) لذا فانه يفضل تسقيطها بطريقة امالة المخطط.



وتعد رسومات الخطوط المتوازية من ادوات التمثيل المعماري الجيدة وذلك لسهولة رسمها (يدوياً او هندسياً) ولمظهرها "الصوري" الفعال. ويجد الكثير سهولة في فهم الاشكال المرسومة بالاسقاط المتوازي لتشابهها مع الشكل الحقيقي المنظور في الطبيعة وذلك خلافاً لرسومات الاسقاط العمودي.

وفيما يلي امثلة لاستخدامات رسومات الخطوط المتوازية:



① ايضاح الشكل العام للمبنى وتوزيع كتله وموضعه من الموقع. ويكون المنظر علوياً دائماً حيث انه يتعذر اظهار المبنى من موضع النظر الاعتيادي كما هو الحال في رسومات المنظور.