



Université Mohamed Boudiaf – M'sila
Institut de Gestion des Techniques Urbaines
Département d'Architecture



Polycopie de cours
GÉOMÉTRIE DE L'ESPACE 1

Destinée aux étudiants de la
Première année Architecture

Élaborée par

Dr. Assoule Dechaicha

Maitres de conférences MCA

Année universitaire : 2025 - 2026

Université Mohamed Boudiaf – M'sila
Institut de Gestion des Techniques Urbaines
Département d'Architecture

Polycopie de cours
GÉOMÉTRIE DE L'ESPACE 1

Destinée aux étudiants de la
Première année Architecture

Élaborée par
Dr. Assoule Dechaicha
Maitres de conférences MCA

Année universitaire : 2025 - 2026

Table des matières

Table des matières	2
Liste des figures :	7
Introduction :	10
Syllabus de cours.....	11
Présentation de la matière :	11
Objectifs généraux de la matière d’enseignement :	11
Contenu de la matière d’enseignement :	11
Mode d’évaluation :	11
Chapitre I. LES PROJECTIONS	12
Introduction	13
I.1. La projection centrale :	13
I.1.1. Quelques caractéristiques :	14
I.2. La projection parallèle :	15
I.2.1. La projection orthogonale :	16
I.2.2. La projection oblique :	17
I.3. La projection Orthographique :	18
I.3.1. Importance de la projection orthographique	19
Chapitre II. RABATTEMENT ET AFFINITÉ DES PROJECTIONS	20
Introduction	21
II.1. La nécessité d’un système de projection orthographique	21
II.2. Les deux plans V et H.....	21
II.3. L’épure : Construction et démarche.....	22
II.3.1. Rabattement du plan horizontal	22
II.3.2. L’épure :	23
II.3.3. Épures des différents dièdres :	23
II.4. Construction d’une épure :	23
II.4.1. Les épures en Architecture : convention.....	24
Chapitre III. REPRÉSENTATION DU POINT, DE DROITE ET DU PLAN	26

Introduction	27
III.1. Épure d'un point :.....	27
III.1.1. Représentation en 3D :	27
III.1.2. Cote et éloignement :	28
III.1.2.1. Éloignement d'un Point P :	28
III.1.2.2. Cote d'un Point P :	28
III.2. Cas divers :.....	29
III.2.1. 1 ^{er} cas :.....	29
III.2.2. 2 ^{ème} cas :	29
III.3. Les plans bissecteurs :	30
III.3.1. Cas divers :	30
III.3.1.1. 1 ^{er} bissecteur :.....	30
III.3.1.2. 2 ^{ème} bissecteur :	31
III.4. Épure d'une droite :.....	32
III.4.1. Représentation en 3D :	32
III.4.2. Droite verticale au plan H :	32
III.4.3. Droite de bout :.....	33
III.4.4. Droite horizontale :.....	34
III.4.5. Droite frontale :	34
III.4.6. Droite horizonto-frontale :	35
III.4.7. Droite de bissecteur (droite à 45° d'inclinaison) :.....	35
III.4.7.1. 1 ^{er} quadrant :.....	35
III.4.7.2. 2 ^{ème} quadrant :	35
III.4.8. Droite de profil :.....	36
III.4.9. Droites concourantes (intersectées) :.....	36
III.4.10. Droites parallèles :.....	37
Chapitre IV. LES TROIS PLANS DE PROJECTION	38
Introduction	39

IV.1. Rabattement des plan H et F : épure des trois plans	39
IV.2. Épure des plans H, V et F :	40
IV.2.1. Épure d'un point :	40
IV.2.2. Droite verticale :	41
IV.2.3. Droite horizontale :	42
IV.2.4. Droite de bout :	42
IV.2.5. Droite de profile :	43
IV.2.6. 6. Droite quelconque :	44
IV.3. Les traces d'une droite quelconque :	44
IV.4. Les plans en épure	45
IV.4.1. Quelques rappels.....	45
IV.4.2. Détermination du plan : Traces du plan sur les plans H et F	45
IV.4.3. Traces d'un plan défini par deux droites concourantes :	46
IV.5. Les plans les plus remarquables : cas divers	46
IV.5.1. Un plan vertical	46
IV.5.2. Un plan de bout.....	47
IV.5.3. Un plan horizontal	47
IV.5.4. Un plan frontal.....	48
IV.5.5. Un plan de profil.....	48
IV.5.6. Un plan parallèle au plan du 1 ^{er} bissecteur :	49
IV.5.7. Un plan parallèle au plan au 2 ^{ème} bissecteur :	49
IV.5.8. Traces d'un plan à partir de ses traces horizontales et verticales.	50
Chapitre V. LES PROJECTIONS AXONOMÉTRIQUES.....	51
Introduction	52
V.1. Éléments de définition	52
V.2. Types d'axonométrie.....	52
V.2.1. Axonométrie militaire (Axonométrie construite à partir du plan) :	52
V.2.2. Axonométrie cavalière (construite à partir de l'élévation) :	53

V.2.3. L'axonométrie isométrique :	55
V.2.4. L'axonométrie dimérique :	57
V.2.5. L'axonométrie trimétrique :	57
V.2.6. Écorché / éclaté :	57
V.3. Axonométrie et aménagement intérieur :	58
V.3.1. L'axonométrie en axes arbitraires :	59
V.3.2. Démarche de construction isométrique : exemple	60
Chapitre VI. LES PROJECTIONS PERSPECTIVES	61
Introduction	62
VI.1. Définition :	62
VI.2. Les projections perspectives :	62
VI.3. Bref historique :	63
VI.3.1. Selon la convergence :	63
VI.3.1.1. Perspective à un point de fuite :	63
VI.3.1.2. Perspective à deux points de fuite :	64
VI.3.1.3. Perspective à trois points de fuite :	64
VI.3.2. Selon le type de vue :	65
VI.3.2.1. Perspective intérieure :	65
VI.3.2.2. Perspective extérieure :	65
VI.3.3. Principaux concepts :	65
VI.3.4. L'observateur ou la station d'observation visuelle :	66
VI.3.5. L'objet observé :	66
VI.3.6. Le plan de projection :	66
VI.3.7. La ligne d'horizon :	67
VI.4. Démarche de construction d'une perspective :	67
VI.4.1. Démarche globale :	67
VI.4.2. Méthodologie globale :	68
Références bibliographiques :	69

Liste des figures :

Figure 1 : projection centrale du point A.....	13
Figure 2 : projection centrale des points : A, B et C.....	14
Figure 3 : proportions et rapports géométriques lors d'une projection centrale.....	14
Figure 4 : principe de vue conique	15
Figure 5 : projection parallèle	15
Figure 6 : projection parallèle des points A, B et C.....	16
Figure 7 : projection orthogonale	17
Figure 8 : projection oblique	17
Figure 9 : projection orthographique du point A	18
Figure 10 : projection orthographique d'un objet 3D	18
Figure 11 : vues architecturales	19
Figure 12 : un seul plan de projection	21
Figure 13 : les deux plans de projection H et V	22
Figure 14 : construction d'épure	23
Figure 15 : étapes d'une épure	24
Figure 16 : la représentation en épure	25
Figure 17 : épure d'un point.....	27
Figure 18 : éloignement et cote d'un point P	28
Figure 19 : cas d'un point appartenant au 1er dièdre.....	29
Figure 20 : cas d'un point appartenant au 3ème dièdre	29
Figure 21 : plans bissecteurs	30
Figure 22 : le 1 ^{er} bissecteur.....	31
Figure 23 : le 2 ^{ème} bissecteur	31
Figure 24 : épure d'une droite quelconque	32
Figure 25 : épure d'une droite verticale	33
Figure 26 : épure d'une droite de bout.....	33
Figure 27 : épure d'une droite horizontale.....	34
Figure 28 : épure d'une droite frontale	34
Figure 29 : épure d'une droite horizonto-frontale.....	35
Figure 30 : épure d'une droite de bissecteur - 1 ^{er} quadrant.....	35
Figure 31 : épure d'une droite de bissecteur - 2 ^{ème} quadrant.....	36
Figure 32 : épure d'une droite de profil	36
Figure 33 : épure d'une droite concourante	37
Figure 34 : épure de deux droites parallèles.....	37
Figure 35 : vues principales d'un objet.....	39
Figure 36 : les huit quadrants	40

Figure 37 : épure à trois vues parallèles	40
Figure 38 : épure d'un point A	41
Figure 39 : épure d'une droite verticale	41
Figure 40 : épure d'une droite horizontale.....	42
Figure 41 : épure d'une droite de bout.....	43
Figure 42 : épure d'une droite de profil	43
Figure 43 : épure d'une droite quelconque	44
Figure 44 : traces d'une droite en épure.....	44
Figure 45 : épure d'une droite à partir de ses traces	45
Figure 46 : les déterminants d'un plan.....	45
Figure 47 : les traces d'un plan P en épure	46
Figure 48 : traces d'un plan P défini par deux droites concourantes	46
Figure 49 : épure d'un plan vertical.....	47
Figure 50 : épure d'un plan de bout	47
Figure 51: épure d'un plan horizontal.....	48
Figure 52 : épure d'un plan frontal	48
Figure 53 : épure d'un plan de profil	49
Figure 54 : épure d'un plan parallèle au plan du 1 ^{er} bissecteur.....	49
Figure 55 : épure d'un plan parallèle au plan du 2 ^{ème} bissecteur	49
Figure 56 : traces d'un plan en épure : démarche.....	50
Figure 57: types d'axonométrie	52
Figure 58 : l'axonométrie militaire	53
Figure 59 : le musée d'architecture de Francfort en axonométrie	53
Figure 60 : l'axonométrie cavalière	54
Figure 61 : les axes de l'axonométrie cavalière.....	54
Figure 62 : l'école Peter en axonométrie.....	54
Figure 63 : projection axonométrique à partir de la base	55
Figure 64 : la vue isométrique.....	55
Figure 65 : les axes de l'axonométrie isométrique	56
Figure 66 : construction isométrique.....	56
Figure 67: The Orange County Government Center en vue isométrique.....	56
Figure 68 : l'axonométrie dimérique	57
Figure 69 : l'axonométrie trimérique.....	57
Figure 70 : l'axonométrie éclatée.....	58
Figure 71 : Stansted Airport, Londres	58
.....	58
Figure 72 : vue d'intérieur en axonométrie.....	59
Figure 73 : des axonométries en axes arbitraires.....	59

Figure 74 : exemple d'une vue axonométrie en axes arbitraires	60
Figure 75 : démarche de construction isométrique.....	60
Figure 76 : des volumes en vues isométriques	60
Figure 77 : vues en perspectives.....	62
Figure 78 : projection perspective	62
Figure 79 : premières techniques de perspective.....	63
Figure 80 : perspective à un seul point de fuite.....	63
Figure 81 : perspective à deux points de fuite.....	64
Figure 82 : perspective à trois points de fuite.....	64
Figure 83 : des vues intérieures en perspective	65
Figure 84 : des vues intérieures en perspective	65
Figure 85 : éléments de perspective	66
Figure 86 : position de l'objet observé.....	66
Figure 87 : le plan de projection.....	67
Figure 88 : les positions de la ligne d'horizon	67
Figure 89 : éléments de définition d'une perspective	68
Figure 90 : démarche de construction d'une perspective.....	68

Introduction :

Ce support de cours est principalement destiné aux étudiants de première année architecture. Il introduit les notions fondamentales de géométrie spatiale et pose les bases de la représentation géométrique de l'espace. L'organisation des contenus suit le cadre pédagogique national de formation des architectes, garantissant la cohérence entre les objectifs d'apprentissage et les normes éducatives en vigueur.

La géométrie descriptive constitue une discipline essentielle de l'enseignement architectural. Elle établit le lien intellectuel et technique entre la pensée spatiale abstraite et la représentation graphique précise, permettant à l'étudiant de transformer une idée en dessin rigoureux puis en forme construite. Ce manuel initie progressivement l'étudiant au langage systématique de la représentation géométrique. Il vise à développer les capacités de raisonnement spatial nécessaires pour passer des volumes tridimensionnels à leurs projections bidimensionnelles et, inversement, pour reconstituer des formes spatiales à partir de vues orthographiques ou perspectivistes. Au-delà de son apport technique, la géométrie descriptive exerce l'imagination, affine la lecture visuelle et renforce l'aptitude à concevoir dans un cadre géométrique structuré.

La progression du manuel repose sur une démarche didactique graduelle. Les premiers chapitres abordent les éléments fondamentaux — point, ligne et plan — puis introduisent les principes des méthodes de projection. Les projections orthogonales, obliques et perspectivistes y sont expliquées en conformité avec les normes internationales (ISO 5456 pour les méthodes de projection, ISO 128 pour la présentation du dessin technique). Les chapitres suivants présentent des constructions plus avancées : intersections de lignes et de plans, rabattements, détermination des vraies grandeurs et représentations des solides usuels (cylindre, cône, sphère). Ces notions sont systématiquement reliées à des applications architecturales : toitures, escaliers, murs inclinés, dômes, tours ou représentations spatiales en axonométrie et en perspective.

Sur le plan pédagogique, ce manuel poursuit un double objectif : transmettre des méthodes rigoureuses de construction géométrique et développer la capacité créative à les mobiliser dans le projet architectural. Chaque chapitre s'ouvre sur une synthèse théorique illustrée de schémas et de figures. Le manuel établit également des liens entre la géométrie descriptive classique et ses prolongements numériques contemporains, favorisant l'articulation entre dessin manuel et outils de conception assistée par ordinateur. La maîtrise des principes présentés constitue ainsi une base durable pour la formation et la pratique professionnelle de l'architecte, que ce soit pour tracer des plans orthographiques, réaliser des perspectives ou produire des schémas axonométriques dans le cadre de projets architecturaux et urbains.

Syllabus de cours

Présentation de la matière :

- Intitulé de la matière : Géométrie de l'espace 1
- Unité d'enseignement : Enseignements appliqués EA 1
- Coefficient : 2
- Crédit : 2

Objectifs généraux de la matière d'enseignement :

La matière « GÉOMÉTRIE DE L'ESPACE 1 » initie et prépare l'étudiant à l'apprentissage de la représentation graphique du bâtiment dans l'espace. Cet enseignement permet de se familiariser avec le passage de 2D à 3D et inversement pour forger la capacité de voir dans l'espace.

Contenu de la matière d'enseignement :

Le programme abordera les notions suivantes :

- Méthodes de projections ;
- Représentation du point, de la droite et du plan ;
- Intersections de droite / Plan / volumes ;
- Rabattement et affinité ;
- Représentation cercle / Cône / Cylindre / Sphère ;
- Méthodes de représentation en perspective ;
- Méthodes de représentation en axonométrie ;
- Tracé des ombres.

Mode d'évaluation :

Nature du contrôle de connaissances	Pondération en %
Examen	60
Continu	40
Total	100

Chapitre I. LES PROJECTIONS

Introduction

Les projections sont des opérations géométriques qui consiste à tracer l'image d'un élément géométrique sur un plan appelé plan de projection.

En Géométrie descriptive, ou géométrie de l'espace, les projections sont des méthodes largement répandues, qui permettent la simplification graphique des objets tridimensionnels en « vues » bidimensionnels et vis vers ça.

Trois composantes principales sont nécessaires pour effectuer la projection :

1. La source : l'élément à projeté ;
2. Le Plan de projection : le plan sur lequel est tracé l'image de l'élément projeté ;
3. La méthode de projection : la méthode par laquelle s'est effectué la projection.

Trois types principaux de projection peuvent être cités : la projection centrale ; la projection parallèle et la projection orthographique.

I.1. La projection centrale :

La projection centrale peut être effectuée à partir d'un point de départ « source » et un plan de projection Π .

Soit :

Les points S et A situés dans l'espace, $S \neq A$;

Le plan π qui ne contient pas les points S et A ;

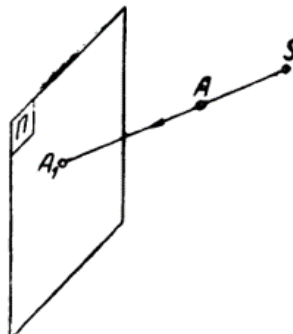


Figure 1 : projection centrale du point A

Le point A_1 est la **projection centrale** du point A sur le plan Π :

- A est appelé le **point d'origine** ;
- S est le **centre** ou le **sommet** de cette projection centrale ;
- Le plan Π est le **plan de projection** ;
- La droite SAA_1 qui contient les point S, A et A_1 est la **ligne de projection** ou le **projecteur**.

I.1.1. Quelques caractéristiques :

La projection centrale permet de sauvegarder les propriétés géométriques, les propriétés de tailles et de proportions peuvent être changées.

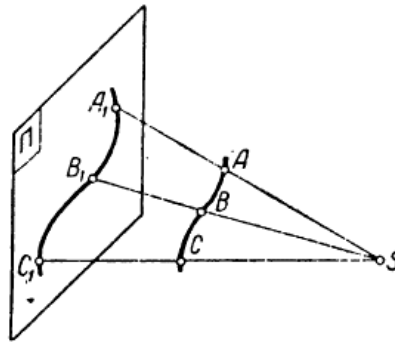


Figure 2 : projection centrale des points : A, B et C

La distance du plan de projection influence la taille de l'image projetée : plus l'éloignement du plan de projection augmente, plus la taille de l'image projetée augmente, et vice-vers-ça.

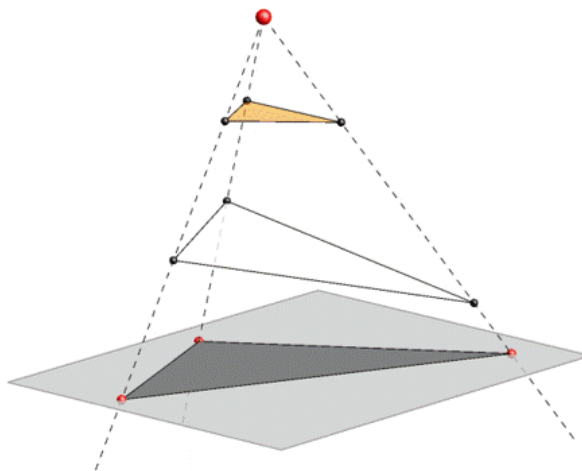


Figure 3 : proportions et rapports géométriques lors d'une projection centrale

De par l'existence d'un centre de projection, et l'augmentation proportionnelle des dimensions, la projection centrale est appelée également projection conique.

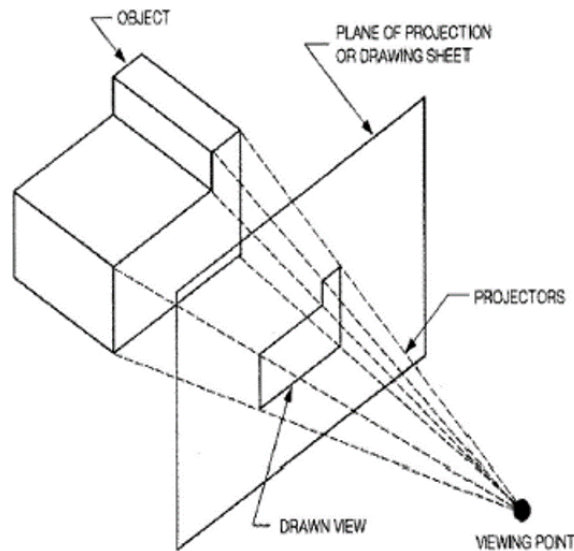


Figure 4 : principe de vue conique

I.2. La projection parallèle :

La projection parallèle peut être construite à partir d'une direction ; cette direction est définie soit par un rayon, soit une droite à partir de laquelle les lignes de projections y sont parallèles.

Soit :

Le point A situé dans l'espace ;

Le rayon S (droite S avec direction prédéfinie) ;

Le plan π qui ne contient pas le point A ;

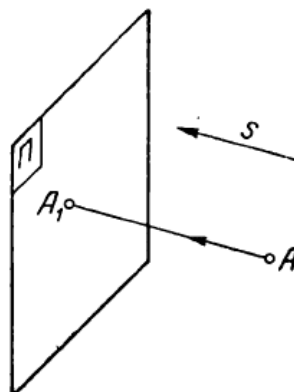


Figure 5 : projection parallèle

Le point A_1 est la **projection parallèle** du point A sur le plan Π :

- A est appelé le **point d'origine** ;
- Le rayon AA_1 définit la **ligne** et la **direction du projection** qui est parallèle à S ;
- Le plan Π est le **plan de projection** ;

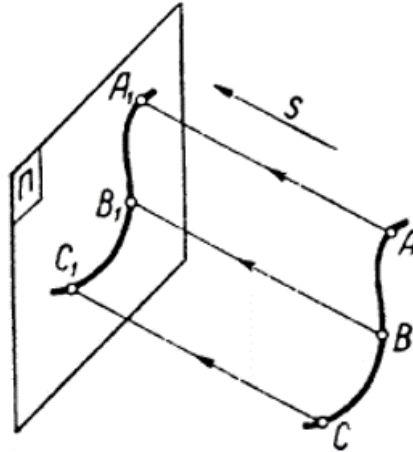


Figure 6 : projection parallèle des points A , B et C

Les projections parralles se distinguent en deux catégories principales : les projections obliques et les projections orthogonales.

I.2.1. La projection orthogonale :

La direction, ou les lignes de projection, sont perpendiculaires au plan de projection.

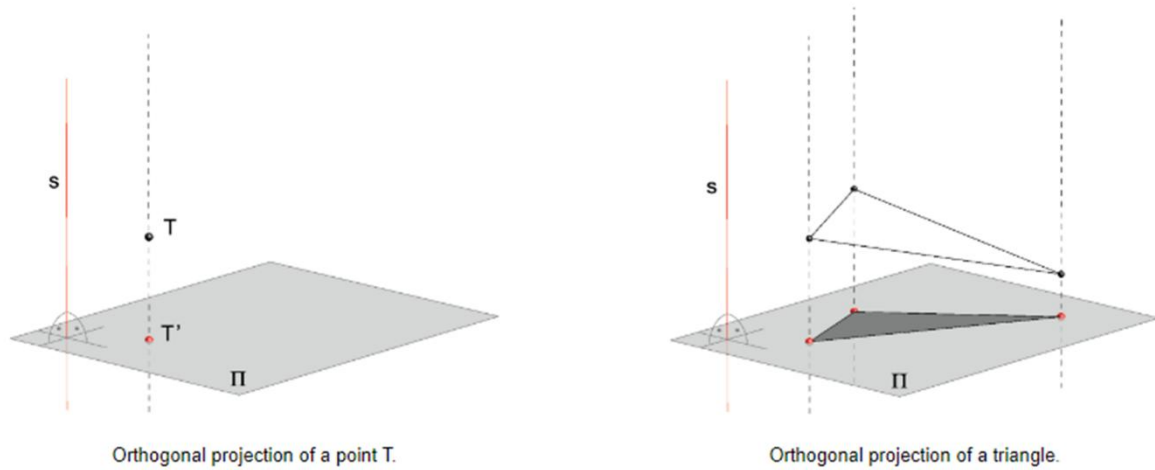


Figure 7 : projection orthogonale

I.2.2. La projection oblique :

La direction, ou les lignes de projection, ne sont pas perpendiculaires au plan de projection, elles sont inclinées. C'est une projection inclinée par rapport au plan de projection.

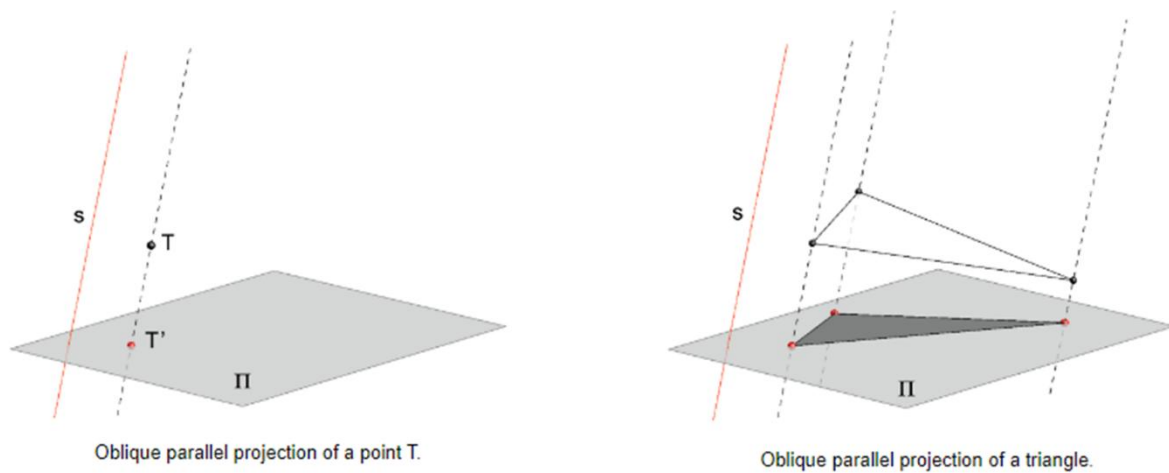


Figure 8 : projection oblique

I.3. La projection Orthographique :

La projection orthographique est une projection parallèle, les directions de projection se réfèrent au plan orthogonal de projection, d'où les lignes de projection sont parallèles ou perpendiculaire au plan horizontal et verticale.

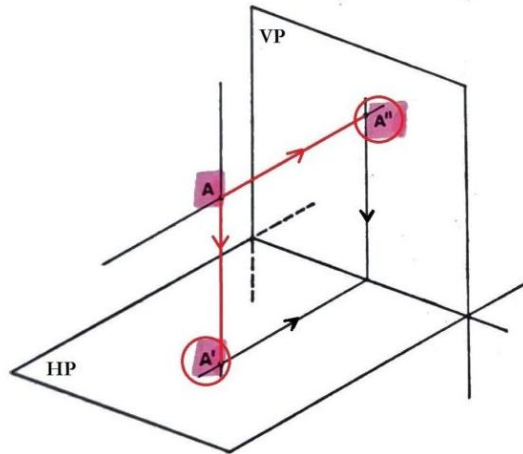


Figure 9 : projection orthographique du point A

La projection orthographique est largement utilisée dans le dessin technique et d'architecture. Elle permet de tracer les différentes vues d'un bâtiment ou d'un objet 3D ;

Elle permet également, et dans un sens inverse, de construire des vues 3D à partir des vues parallèles 2D.

Les formes géométriques et les proportions sont préservées dans la projection orthographique, à l'exception des formes et des objets qui sont en positions inclinées par rapport aux plans de projection.

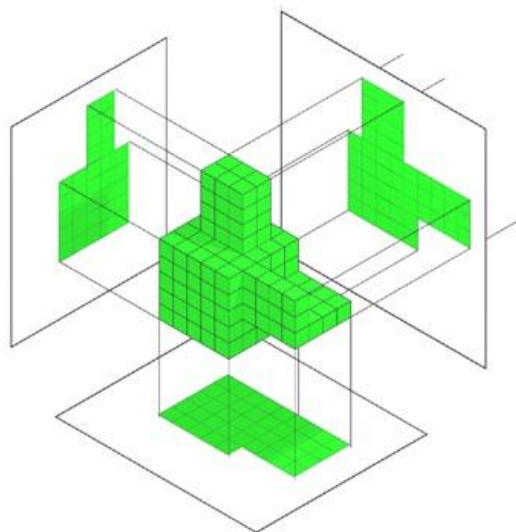


Figure 10 : projection orthographique d'un objet 3D

I.3.1. Importance de la projection orthographique

La projection orthographique est omniprésente dans toutes les opérations de construction graphique. D'une part, elle permet de simplifier la réalité visuelle d'un espace ou d'un objet en vues simples, et d'autre part, elle conduit à la visualisation tridimensionnelles à partir des vues simple en 2D.

En Architecture, la projection orthographique est très utile pour effectuer toutes les représentations graphiques d'un bâtiment. Les représentations en 2D sont définies comme des « vues » ou des « élévations » ; les représentations en 3D sont définies des vues en « axonométrie » ou en « perspective ».

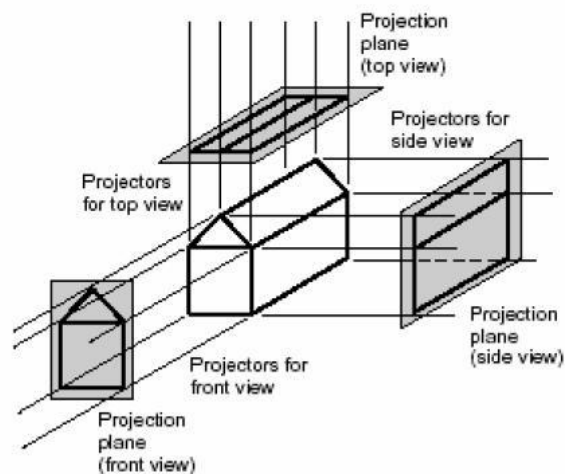


Figure 11 : vues architecturales

<https://gra-phic.blogspot.com/>

Chapitre II. RABATTEMENT ET AFFINITÉ DES PROJECTIONS

Introduction

La géométrie descriptive cherche à dessiner sur une feuille de deux dimensions des représentations des objets tridimensionnels.

Ces représentations permettent une appréhension suffisante des formes et dimensions caractérisant l'objet étudié.

II.1. La nécessité d'un système de projection orthographique

Pour un point donné, Une projection orthogonale seule ne suffit pas pour repérer dans l'espace. Le cas ci-contre montre que plusieurs points peuvent avoir la même projection :

$A \neq B \neq C$; par contre : $A_1 \equiv B_1 \equiv C_1$ (sur le plan horizontale).

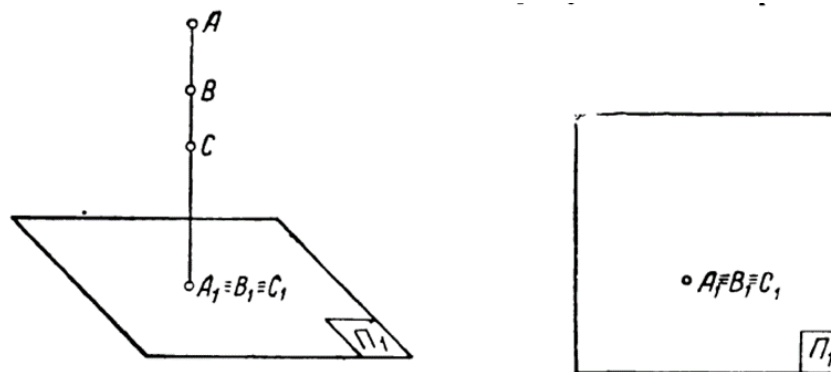


Figure 12 : un seul plan de projection

La projection sur un seul plan ne suffit généralement pour représenter plusieurs vues d'un objet. Il est nécessaire de travailler sur deux ou trois plans de projection.

II.2. Les deux plans V et H

Pour une construction graphique complète de n'importe quel objet donné, il est nécessaire de repérer cet objet par rapport à une origine et un système de plans de projection. Ce système permet de tracer les différentes vues et d'avoir une appréhension complète des propriétés géométriques et surfaces des objets étudiés.

Un système à deux plans de projection orthographique est constitué par deux plans perpendiculaires :

- Le premier plan (H) est appelé plan horizontal de projection ;
- Le second plan (F) est appelé plan frontal de projection.
- L'intersection des plan H et F définit une ligne de référence appelée ligne de terre, ou la ligne 00.

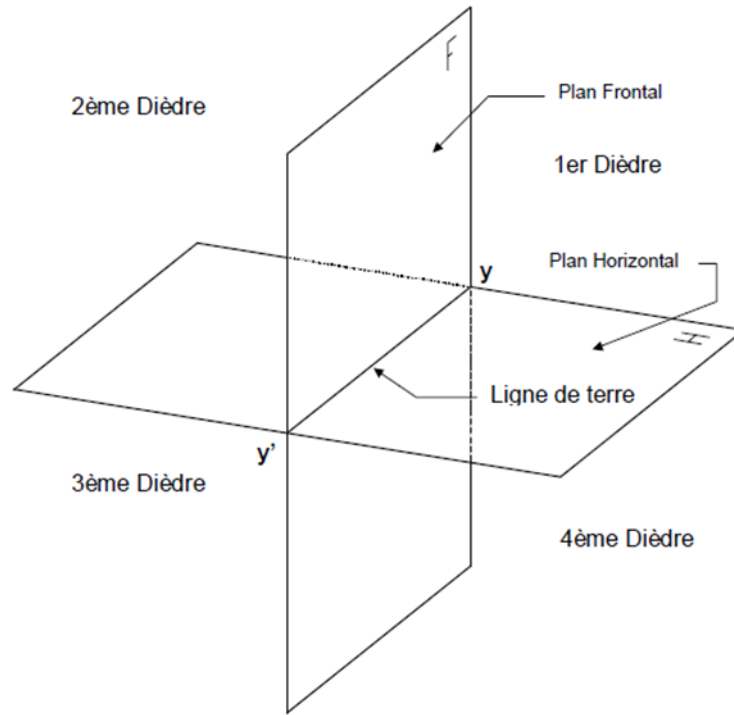


Figure 13 : les deux plans de projection H et V

Dans un système à deux plans de projection orthographique, l'espace est divisé en quatre régions appelés « dièdres, ou quadrant ». La numérotation de ces dièdres suit le sens opposé des aiguilles de la montre.

II.3. L'épure : Construction et démarche

II.3.1. Rabattement du plan horizontal

Le rabattement correspond à une rotation de 90° du plan horizontale dans le sens positif des aiguilles de la montre.

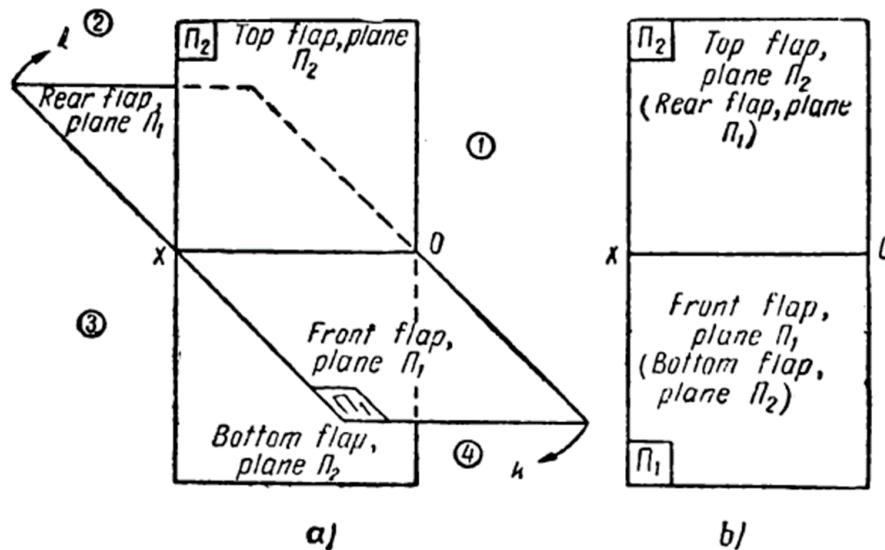


Figure 14 : construction d'épure

II.3.2. L'épure :

L'épure est la résultante du rabattement du plan horizontal. Cette opération consiste à dessiner les différentes représentations d'un objet spatial sur une feuille de dessin. Il s'agit de projections orthographiques sur une même planche bidimensionnelle.

II.3.3. Épures des différents dièdres :

Chacun des quatre dièdres définit une configuration spatiale spécifique :

- **Premier dièdre** : L'objet est situé au-dessus du plan horizontal et devant le plan frontal.
- **Deuxième dièdre** : L'objet se trouve au-dessus du plan horizontal mais derrière le plan frontal.
- **Troisième dièdre** : L'objet se trouve en dessous du plan horizontal et derrière le plan frontal.
- **Quatrième dièdre** : L'objet se trouve sous le plan horizontal mais devant le plan frontal.

II.4. Construction d'une épure :

L'épure est la représentation plane d'un objet spatial selon les principes de la géométrie descriptive.

Pour construire l'épure d'un point A, on commence par le projeter sur les deux plans de référence : le plan horizontal (Π_1) et le plan vertical (Π_2). On obtient ainsi ses deux projections : A_1 en plan

et A_2 en élévation. Ces deux vues doivent être alignées selon la ligne de terre, qui constitue l'axe commun des deux plans.

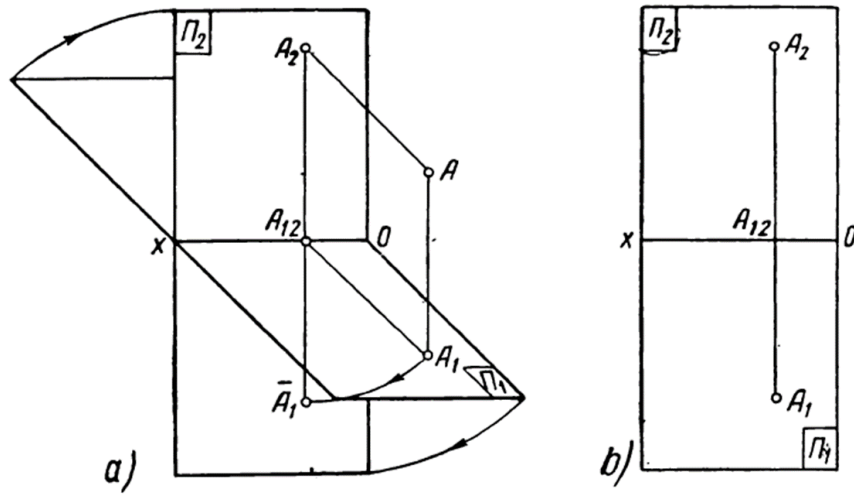


Figure 15 : étapes d'une épure

La démarche consiste donc à reporter la hauteur du point pour déterminer A_2 , puis sa position en plan pour placer A_1 , en veillant au respect des distances et des correspondances verticales. Cette méthode simple permet de situer un point dans l'espace avec exactitude et prépare à la représentation d'éléments plus complexes.

II.4.1. Les épures en Architecture : convention

En dessin architectural et technique, les feuilles de dessin suivent des conventions précises :

- **Bords visibles** : tracés avec des lignes nettes ;
- **Bords cachés** : dessinés avec des traits discontinus ou des pointillés ;
- **Lignes de projection ou de construction** : dessinées fines ou en couleur.

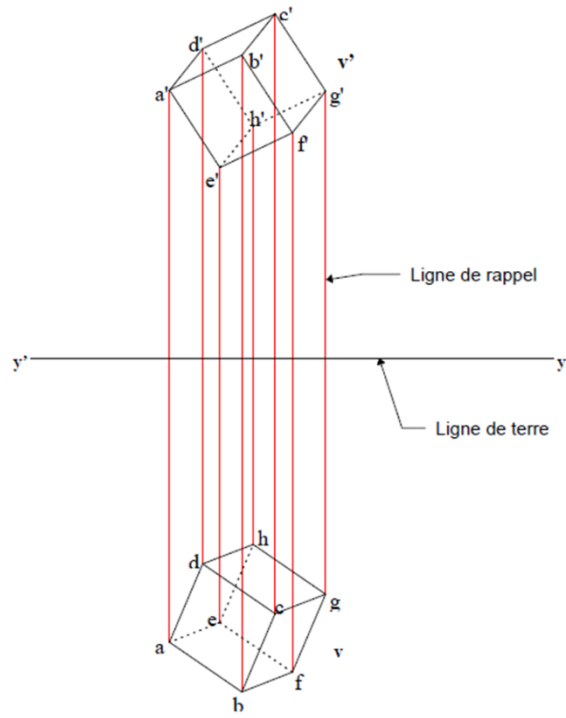


Figure 16 : la représentation en épure

Chapitre III. REPRÉSENTATION DU POINT, DE DROITE ET DU PLAN

Introduction

La géométrie descriptive cherche à dessiner sur une feuille de deux dimensions des représentations des objets tridimensionnels.

Ces représentations permettent une appréhension suffisante des formes et dimensions caractérisant l'objet étudié.

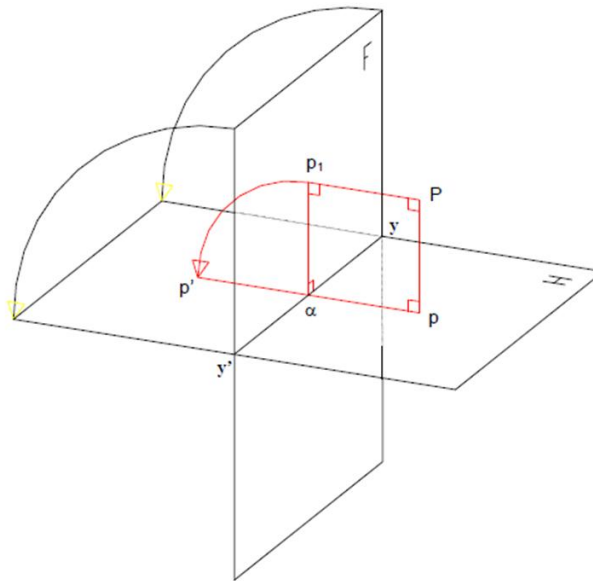
III.1. Épure d'un point :

III.1.1. Représentation en 3D :

Soit un point (P) de l'espace.

Ce point (P) se projette :

- Horizontalement sur le plan (H) en (p) ;
- Frontalement sur le plan (F) en (p₁) ;
- Le plan (pPp₁) ainsi défini est perpendiculaire aux plans de projection (H) et (F), et donc à la ligne de terre en (α).



de

Figure 17 : épure d'un point

- Les points (Pp₁p) définissent un rectangle.
- Les droites (p α) et (p₁ α) sont perpendiculaires à la ligne de terre (y'y').

Après rabattement, le point (p₁) décrit un quart de cercle de centre (α).

- ✓ La droite pp' est appelée **ligne de rappelle** du point P.
- ✓ La ligne de rappelle est perpendiculaire à la ligne de terre.

III.1.2. Cote et éloignement :

III.1.2.1. Éloignement d'un Point P :

Éloignement = distance au plan frontal F ;

Cote = distance au plan horizontal H.

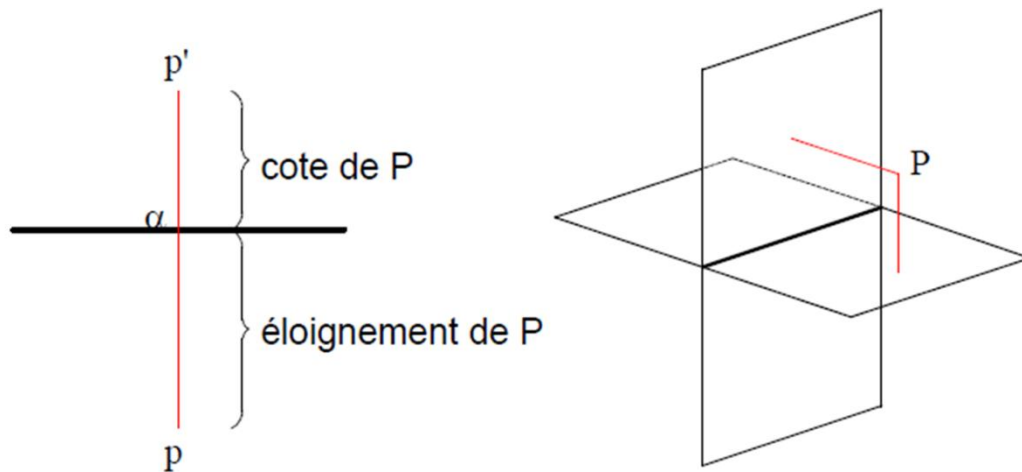


Figure 18 : éloignement et cote d'un point P

Éloignement de (P) = $(Pp1) = (p\alpha)$

- L'éloignement est positif : le pont est situé en avant (devant) le plan frontale (1er et 4ème quadrant) ;

- L'éloignement est négatif : le pont est situé en arrière du plan frontale (2ème et 3ème quadrant).

III.1.2.2. Cote d'un Point P :

La cote = distance au plan horizontal H ;

Cote (P) = $(Pp) = (p1\alpha)$

La cote est positive : le pont est situé au-dessus du plan horizontal (1er et 2ème quadrant) ;

La cote est négative : le pont est situé en dessous du plan horizontal (3ème et 4ème quadrant).

III.2. Cas divers :

III.2.1. 1^{er} cas :

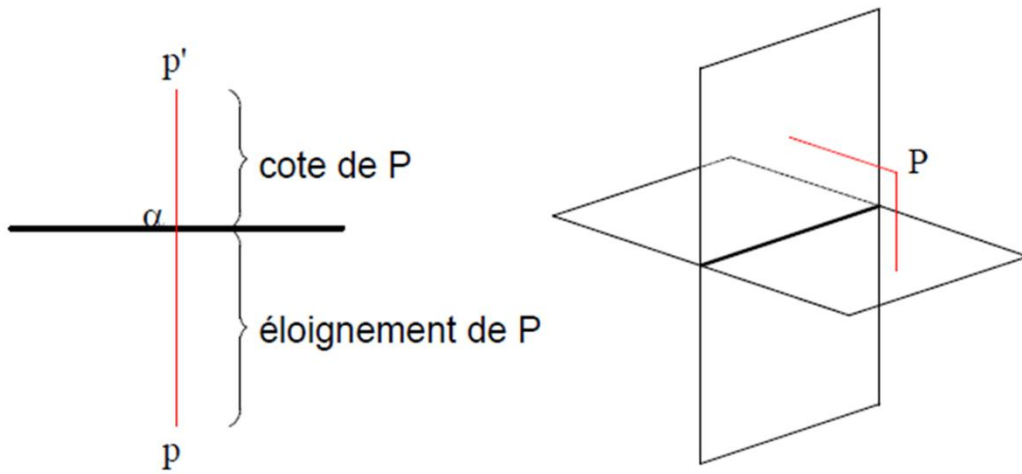


Figure 19 : cas d'un point appartenant au 1er dièdre

L'épure ci-dessus montre que le point (P), se projetant frontalement en (p') et horizontalement en (p), appartient au 1^{er} dièdre.

Son éloignement et sa cote sont positifs ; le point (P) est donc situé en avant du plan frontal et au-dessus du plan horizontal.

III.2.2. 2^{ème} cas :

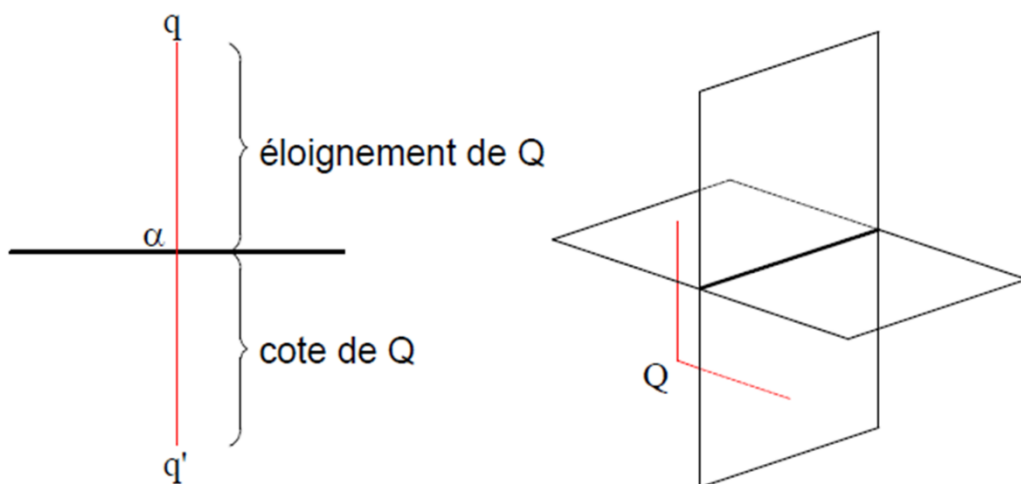


Figure 20 : cas d'un point appartenant au 3ème dièdre

La deuxième épure ci-dessus montre que le point (Q), se projetant en frontalement en (q') et horizontalement en (q), appartient au 3ème dièdre.

Son éloignement et sa cote sont négatifs ; le point (Q) est donc situé en arrière du plan frontal et au-dessous du plan horizontal.

III.3. Les plans bissecteurs :

Les bissecteurs divisent les dièdres en deux parties égales (des médianes).

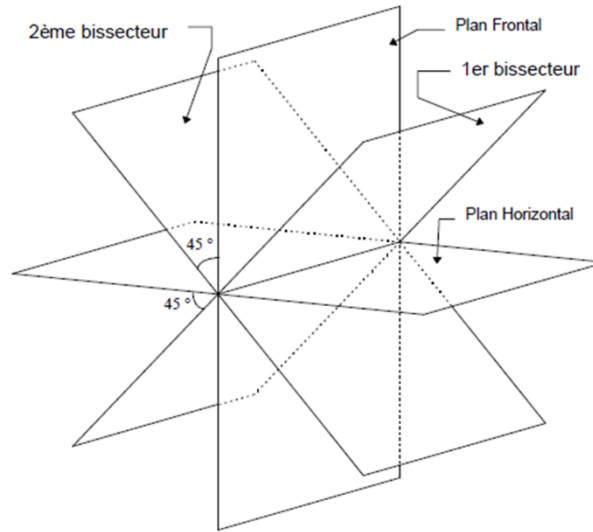


Figure 21 : plans bissecteurs

Ces plans bissecteurs sont perpendiculaires et forment un angle de 45° avec les plans de projections.

Les points appartenant à ces bissecteurs ont des éloignements et des cotes de mêmes valeurs (égaux).

$$\text{Cote} = \text{Éloignement}$$

III.3.1. Cas divers :

III.3.1.1. 1^{er} bissecteur :

Soit (P) un point du premier bissecteur (B1) :

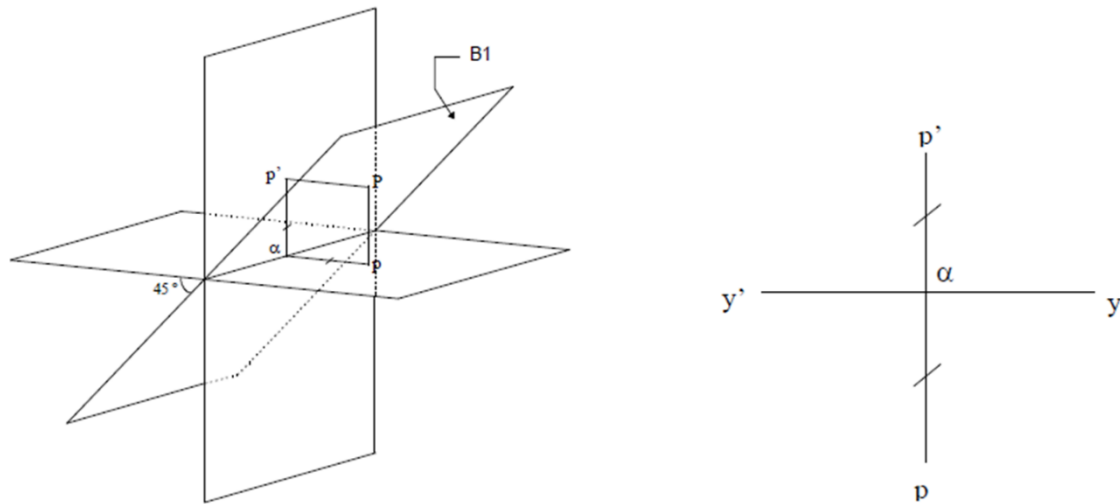


Figure 22 : le 1^{er} bissecteur

(P) est à distance égale du plan frontal et du plan horizontal. Il appartient au 1^{er} ou au 3^{ème} dièdre.

Éloignement (P) = Cote (P).

III.3.1.2. 2^{ème} bissecteur :

Soit (Q) un point du second bissecteur (B2).

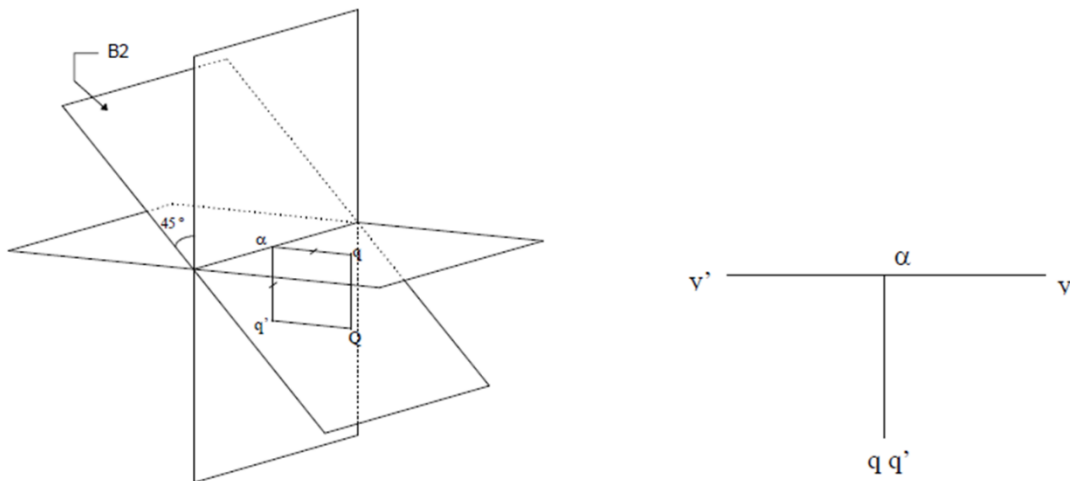


Figure 23 : le 2^{ème} bissecteur

(Q) est à distances égales du plan frontal et du plan horizontal. Il appartient au 2^{ème} ou au 4^{ème} dièdre.

Éloignement (Q) = Cote (Q).

III.4. Épure d'une droite :

III.4.1. Représentation en 3D :

Une droite peut être déterminée par deux points distincts.

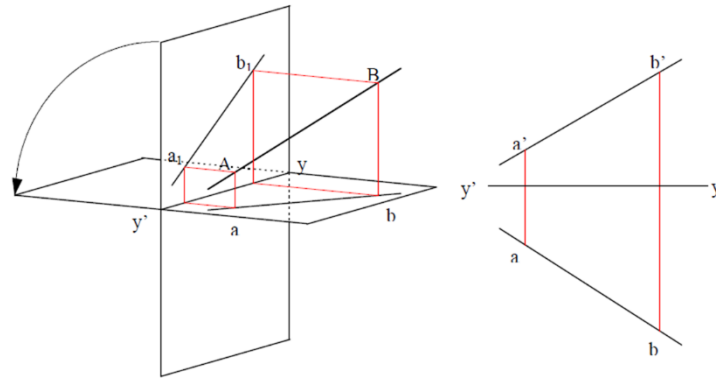


Figure 24 : épure d'une droite quelconque

Il suffit de déterminer les projections horizontales et verticales de ces deux points.

Faire le rabattement, puis construire l'épure de ces deux points.

Les droites qui constituent des cas particuliers sont des droites parallèles ou perpendiculaires aux plans de projection (droites verticales, horizontales ou celles de profiles), ou même celles appartenant aux plans bissecteurs.

III.4.2. Droite verticale au plan H :

Une droite verticale est une droite perpendiculaire au plan horizontal et parallèle au plan vertical et frontal.

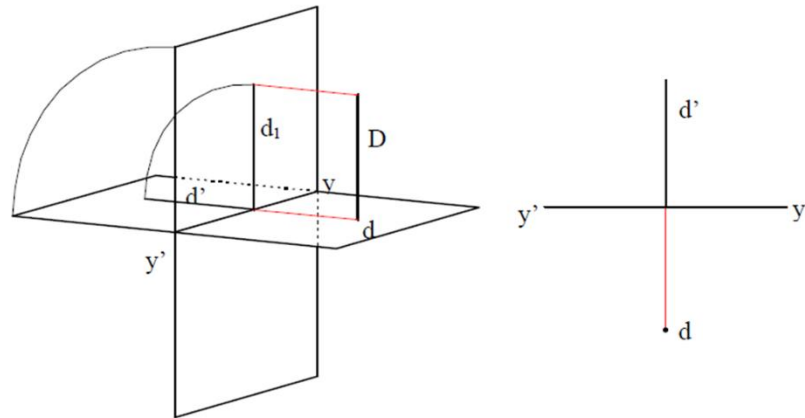


Figure 25 : épure d'une droite verticale

- Projection frontale : Une droite similaire perpendiculaire à la ligne de terre $y'y$;
- Projection horizontale : Un point.

L'éloignement est constant pour tous les points de cette droite.

III.4.3. Droite de bout :

Une droite de bout est une droite perpendiculaire au plan verticale V et parallèle aux plan H et F.

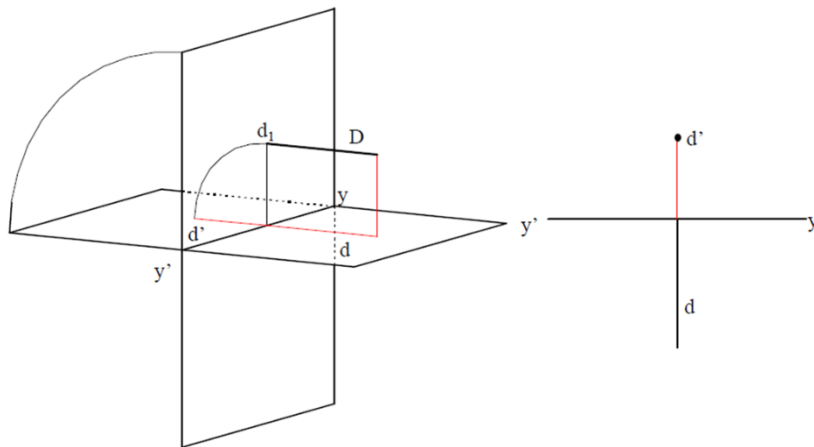


Figure 26 : épure d'une droite de bout

- Projection horizontale : Une droite similaire perpendiculaire à la ligne de terre $y'y$;
- Projection frontale : Un point.

La Cote est constante pour tous les points de cette droite.

III.4.4. Droite horizontale :

Toute droite parallèle au plan H est appelée droite horizontale.

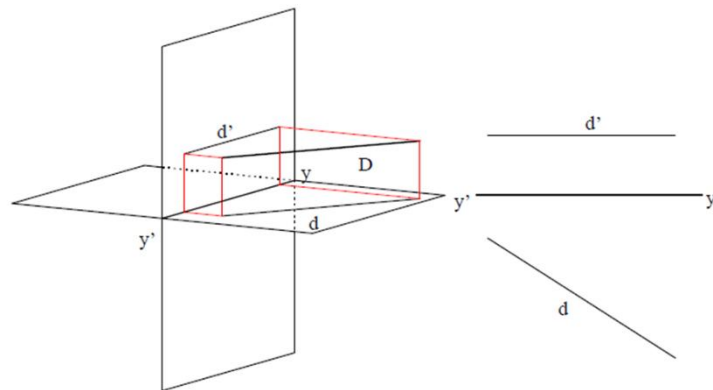


Figure 27 : épure d'une droite horizontale

- Projection frontale : Une droite parallèle à la ligne de terre $y'y$.
- La Cote est constante pour tous les points de cette droite.

III.4.5. Droite frontale :

Toute droite parallèle au plan F est une droite frontale.

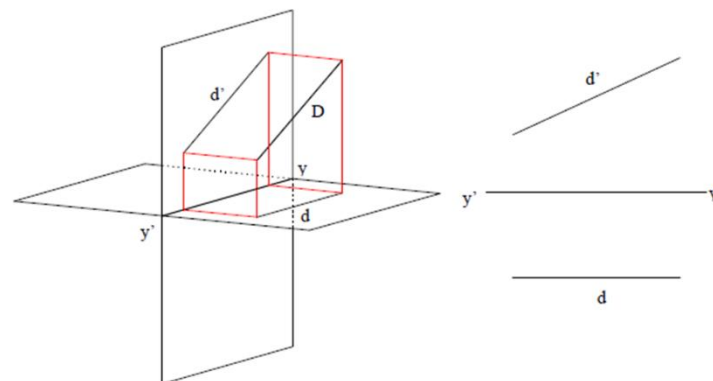


Figure 28 : épure d'une droite frontale

- Projection horizontale : Une droite parallèle à la ligne de terre $y'y$.
- Éloignement constant de tous les points de cette droite.

III.4.6. Droite horizonto-frontale :

Une droite horizonto-frontale est une droite parallèle à la fois au plans H et F (ou V).

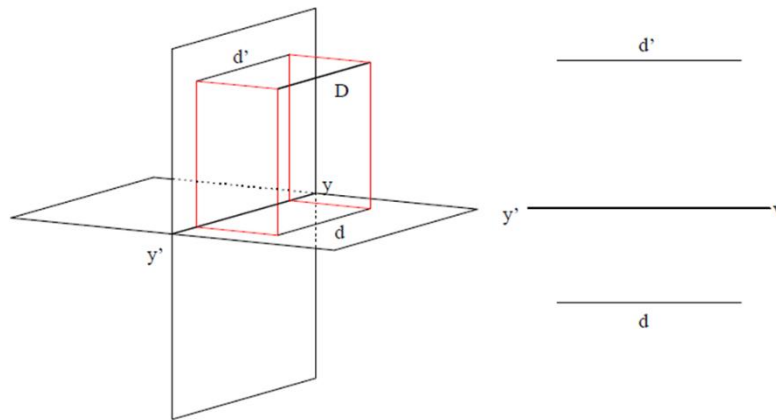


Figure 29 : épure d'une droite horizonto-frontale

- Projections sur H et V : deux droites parallèles à la ligne de terre $y'y$.
- L'éloignement et la cote sont constantes pour tous les points de cette droite.

III.4.7. Droite de bissecteur (droite à 45° d'inclinaison) :

Une droite dont les points sont en équidistance des plans de projection.

III.4.7.1. 1^{er} quadrant :

Les projections sont en symétrie par rapport à la ligne de terre $y'y$.

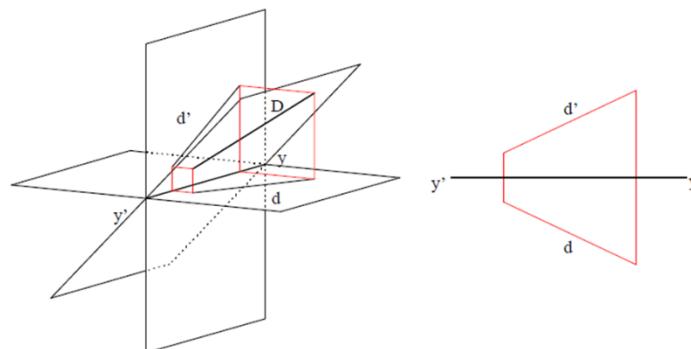


Figure 30 : épure d'une droite de bissecteur - 1^{er} quadrant

III.4.7.2. 2^{ème} quadrant :

Les projections sont confondues (superposés).

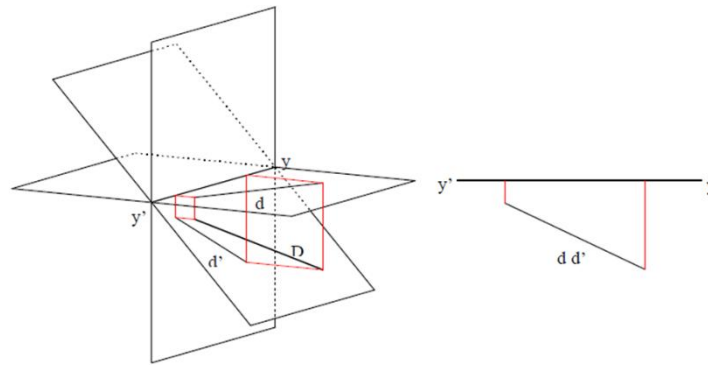


Figure 31 : épure d'une droite de bissecteur - 2^{ème} quadrant

III.4.8. Droite de profil :

Une droite de profil est une droite qui :

- Appartient à un plan perpendiculaire à la ligne de terre ;
- Qui est perpendiculaire aux deux plans de projection V et H

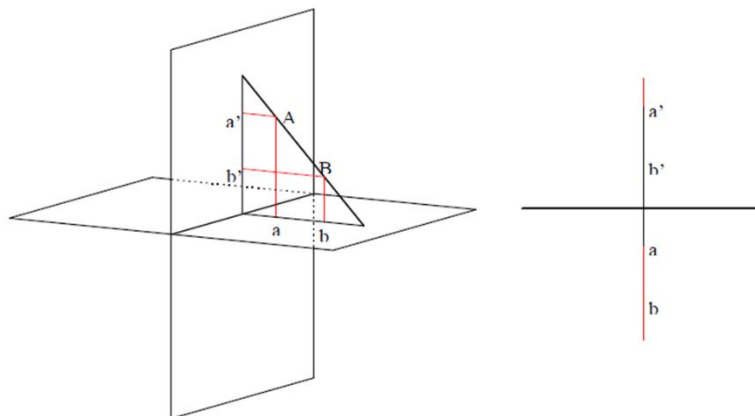


Figure 32 : épure d'une droite de profil

- Ses deux projections sont ainsi en perpendicularité à ligne de terre ;
- Elles sont alignées sur la même ligne de rappelle ;
- Deux points différents sont nécessaires pour la construction de l'épure.

III.4.9. Droites concourantes (intersectées) :

D et L sont deux droites de l'espace, ayant le point M comme point d'intersection :

- Les projections du point M (m et m') sont également les intersections des projections des droites D et L ;
- m est l'intersection des deux droites d et l;

- m' est l'intersection des deux droites d' et m' .

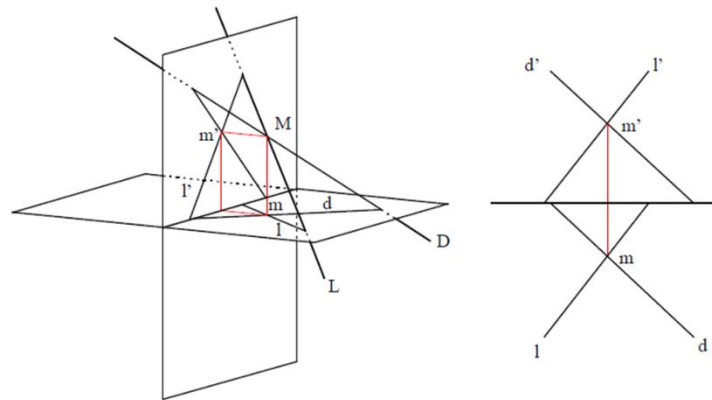


Figure 33 : *épure d'une droite concourante*

- Pour deux droites sécantes, l'intersection de leurs projections sur H et V sont alignées sur la même ligne de rappel.

III.4.10. Droites parallèles :

AB et CD sont deux droites parallèles :

- Leurs projections frontales et horizontales sont également parallèles ;
- Les points de projection sur H et F sont ainsi alignés sur les mêmes lignes de rappelle.

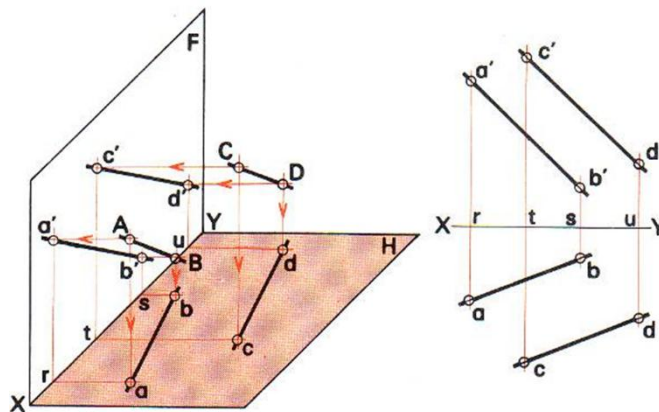


Figure 34 : *épure de deux droites parallèles*

Pour une projection orthogonale de deux droites parallèles : les points de projection sur H et F sont ainsi alignés sur les mêmes lignes de rappelles.

Chapitre IV. LES TROIS PLANS DE PROJECTION

Introduction

En réalité, un objet quelconque possède plusieurs faces et peut être vue d'une diversité de points de vue.

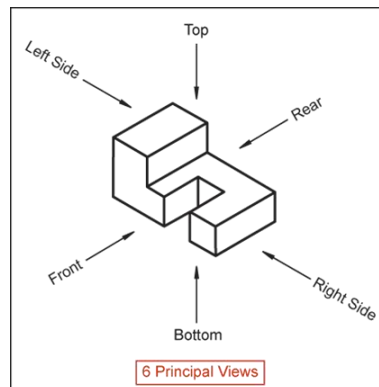


Figure 35 : vues principales d'un objet

Une représentation graphique complète nécessite le dessin de toutes ces vues, cela fait appel à un système de projection orthographique des trois plans :

- ✓ Le plan horizontal H ;
- ✓ Le plan vertical V ;
- ✓ Le plan Frontal F.

Tous ces plans sont perpendiculaires entre eux ; leurs intersections définissent les axes abscisses, des côtes et des éloignements.

IV.1. Rabattement des plan H et F : épure des trois plans

L'intersection des trois plans de projection divise l'espace en 8 parties appelés les octants. Le rabattement consiste en une rotation à 90° de plans H et F ; le plan V reste constant.

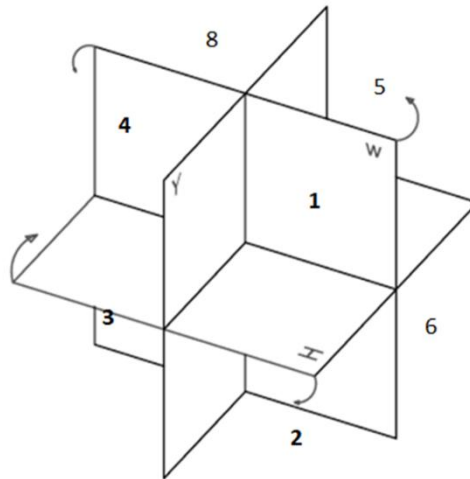


Figure 36 : les huit quadrants

L'intersection des trois plans de projection divise l'espace en 8 parties appelées les octants. Chaque point dans l'espace est caractérisé par :

- Abscisse : la coordonnée x
- Éloignement : la coordonnée y
- Cote : la coordonnée z (élévation).

IV.2. Épure des plans H, V et F :

L'épure est la résultante de rabattement des deux plans H et V autour des axes des éloignements et des côtes, respectivement.

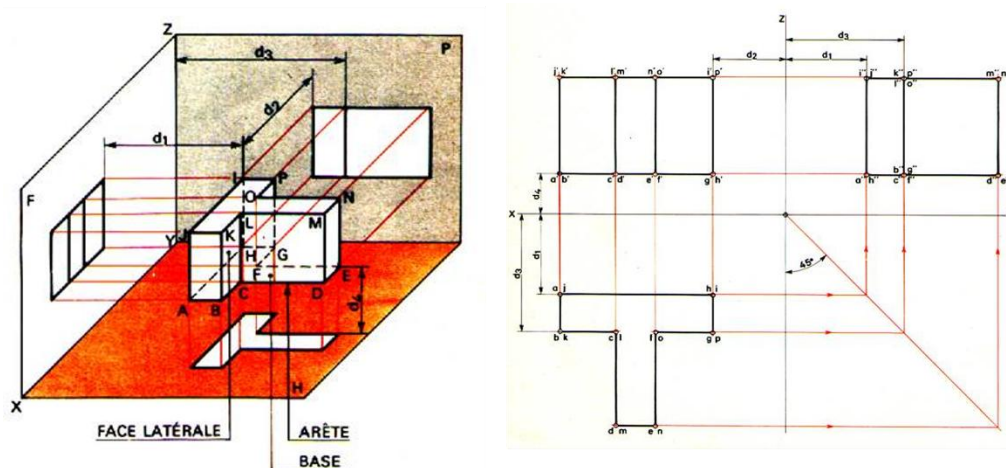


Figure 37 : épure à trois vues parallèles

IV.2.1. Épure d'un point :

Chaque point dans l'espace peut être définie par ces trois coordonnées : x, y et z.

X : l'Abscisse ;

Y : l'Éloignement ;

Z : la Cote (élévation).

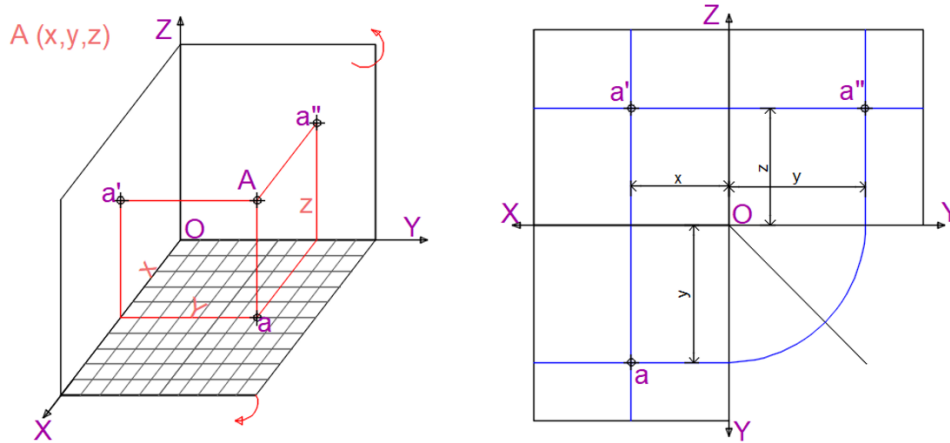


Figure 38 : épure d'un point A

Les points a, a' et a'' présentent les projection du point A :

- a (x,y) est la projection du point A sur le plan horizontal H ;
- a' (x,z) est la projection du point A sur le plan vertical V ;
- a'' (y,z) est la projection du point A sur le plan frontal F ;

IV.2.2. Droite verticale :

C'est une droite perpendiculaire au plan horizontale.

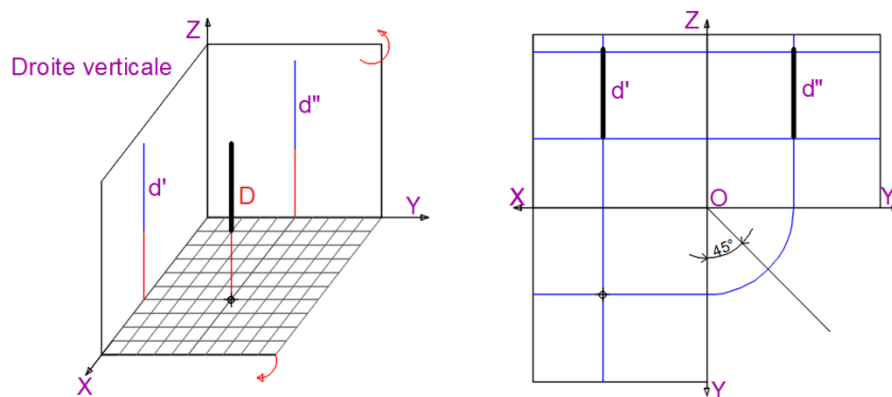


Figure 39 : épure d'une droite verticale

La projection de la droite D est :

- ✓ Un point sur le plan horizontal :
- ✓ Une droite (d') sur le plan vertical V, d' est parallèle à D ($d' // D$) ;
- ✓ Une droite (d'') sur le plan frontal F, d'' est parallèle à D ($d'' // D$).

IV.2.3. Droite horizontale :

C'est une droite parallèle au plan horizontal.

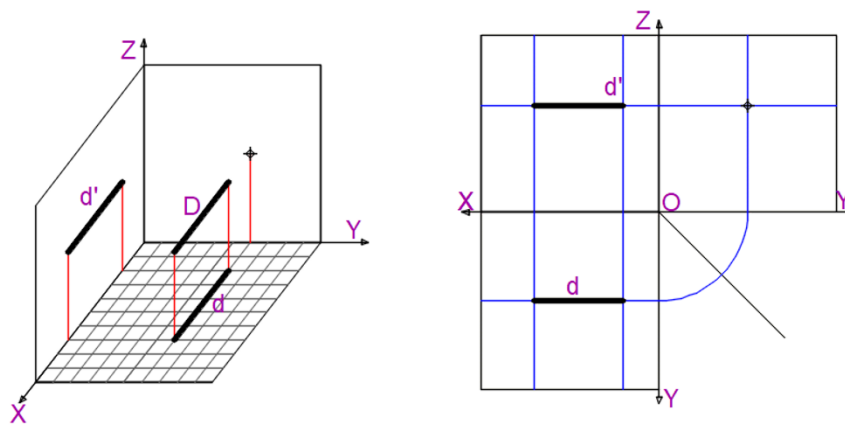


Figure 40 : épure d'une droite horizontale

La projection de la droite D est :

- ✓ Un point sur le plan frontal F ;
- ✓ Une droite (d) sur le plan horizontal H, d est parallèle à D ($d // D$) ;
- ✓ Une droite (d') sur le plan vertical V, d' est parallèle à D ($d' // D$).

IV.2.4. Droite de bout :

C'est une droite perpendiculaire au plan frontale.

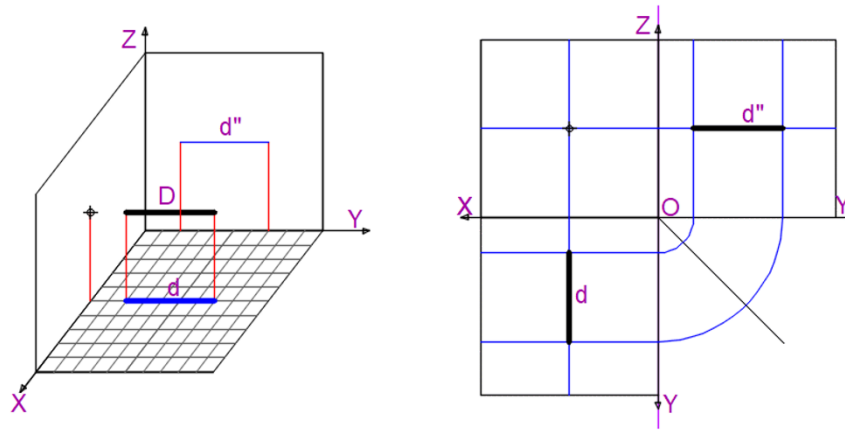


Figure 41 : épure d'une droite de bout

La projection de la droite D est :

- ✓ Un point sur le plan vertical V ;
- ✓ Une droite (d) sur le plan horizontal H, d' est parallèle à D ($d' // D$) ;
- ✓ Une droite (d'') sur le plan vertical V, d'' est parallèle à D ($d'' // D$).

IV.2.5. Droite de profil :

C'est une droite parallèle au plan de profil.

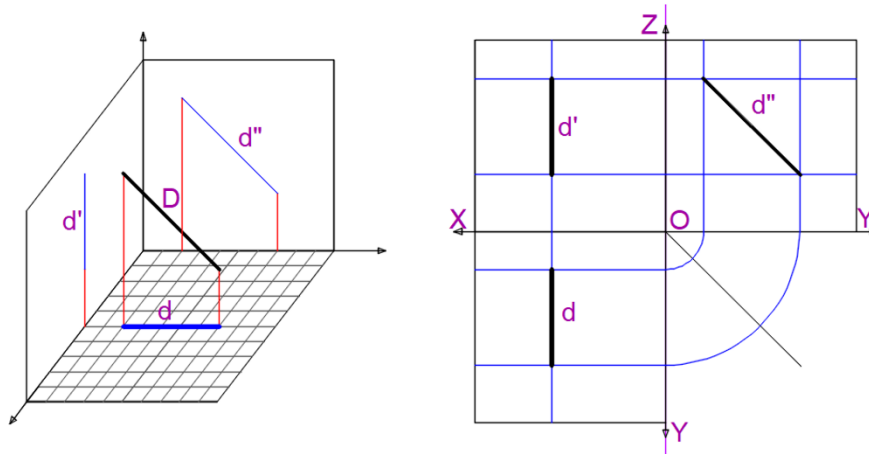


Figure 42 : épure d'une droite de profil

La projection de la droite D est :

- ✓ Une droite (d) sur le plan horizontal H, d n'est pas parallèle à D ($d' \not// D$) ;
- ✓ Une droite (d') sur le plan vertical V, d' n'est pas parallèle à D ($d' \not// D$) ;
- ✓ Une droite (d'') sur le plan vertical V, d'' est parallèle à D ($d'' // D$).

IV.2.6. 6. Droite quelconque :

C'est une droite qui est ni parallèle ni perpendiculaire à aucun des plans V, F et P.

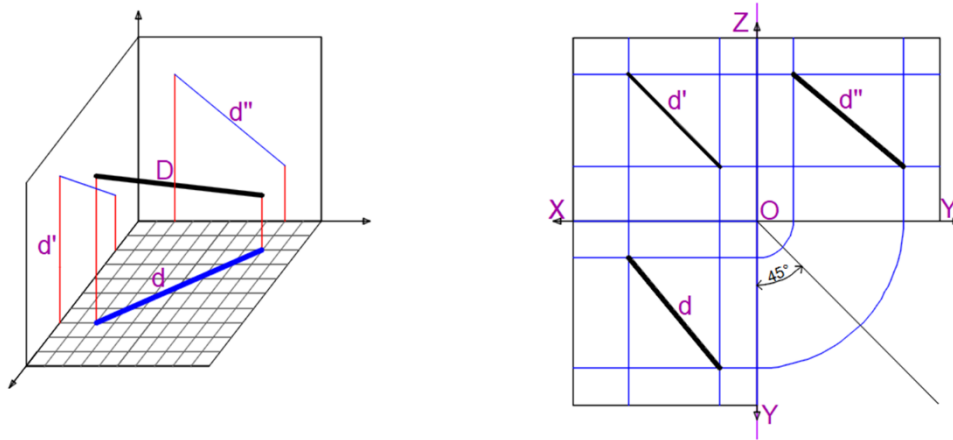


Figure 43 : épure d'une droite quelconque

- Définition des points déterminants ;
- Tracé des épures des points de projection sur H, F et P.

IV.3. Les traces d'une droite quelconque :

La trace d'une droite D sur un plan Π correspond au point d'intersection cette droite D avec le plan Π .

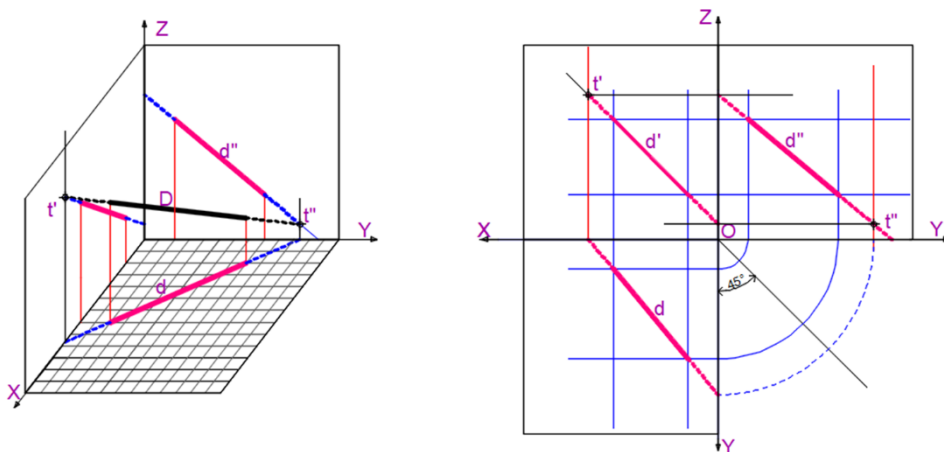


Figure 44 : traces d'une droite en épure

Pour construire l'épure d'une droite D à partir de ses traces sur les plan H, V et F :

- Intersection des prolongements vers les plans de projection ;

- Puis dessin des lignes de rappelles horizontales et verticales ;
- Puis dessin des lignes de rappelles horizontales et verticales
- Intersection avec la ligne de terre et les axes OY et OZ et OX ;
- Liaison des intersections pour chaque plan de projection.

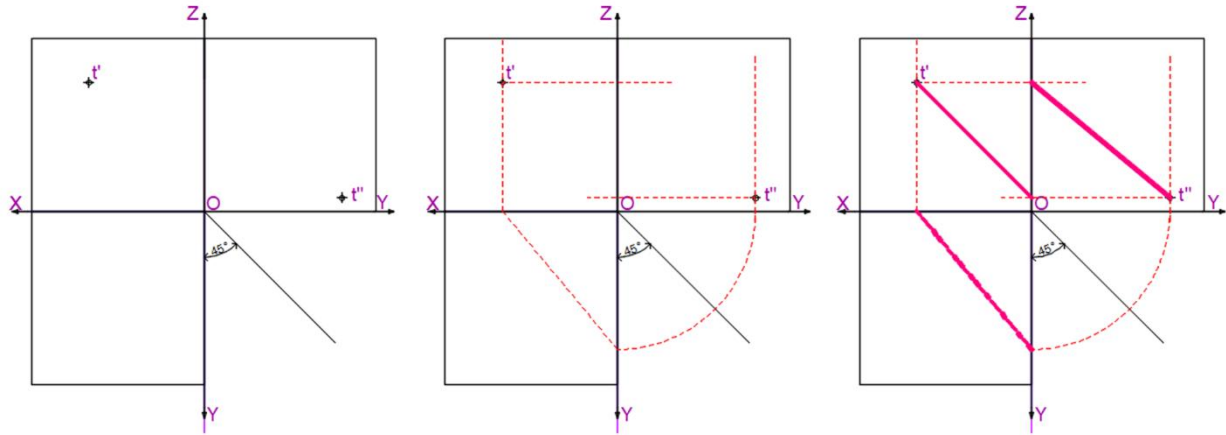


Figure 45 : épure d'une droite à partir de ses traces

IV.4. Les plans en épure

IV.4.1. Quelques rappels

Le plan peut être défini de quatre manières :

- ✓ Trois points non colinéaires.
- ✓ Un point et une ligne droite.
- ✓ Deux lignes droites concurrentes en un point.
- ✓ Deux lignes parallèles distinctes.



Figure 46 : les déterminants d'un plan

IV.4.2. Détermination du plan : Traces du plan sur les plans H et F

Les traces d'un plan représentent ses intersections avec les plan H et F.

L'intersection des deux traces se matérialise sur la ligne de terre.

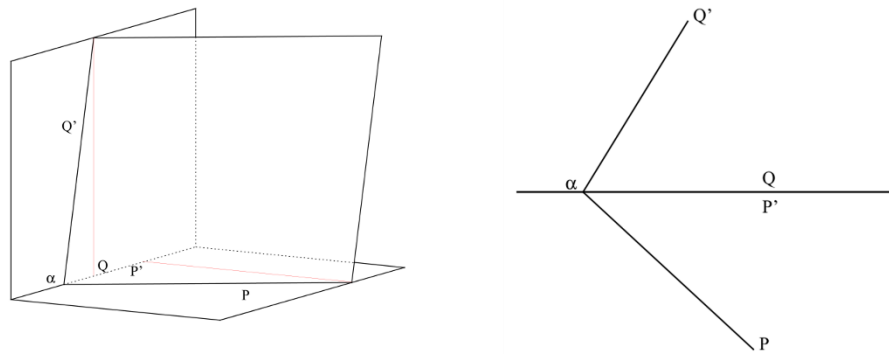


Figure 47 : les traces d'un plan P en épure

Les traces d'un plan peuvent donc être représentées sur l'épure (trace horizontale et frontale).

IV.4.3. Traces d'un plan défini par deux droites concourantes :

D et L sont deux droites de l'espace, ayant le point M comme point d'intersection.

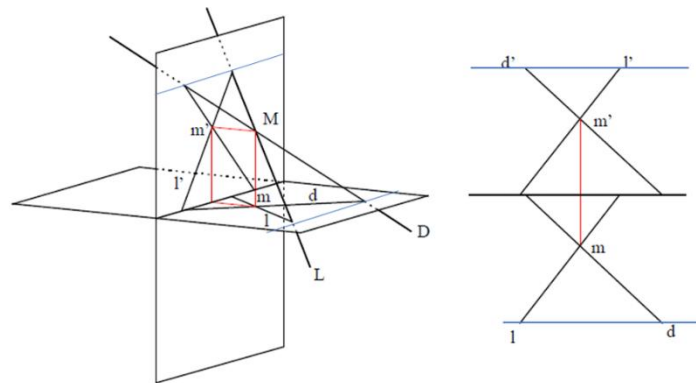


Figure 48 : traces d'un plan P défini par deux droites concourantes

Ces deux droites définissent un plan dont les traces sont définies par les traces horizontales et frontales des deux droites D et L.

Les traces d'un plan sont définies par la jointure des traces à chaque plan de projection.

IV.5. Les plans les plus remarquables : cas divers

IV.5.1. Un plan vertical

C'est un plan perpendiculaire au plan horizontal.

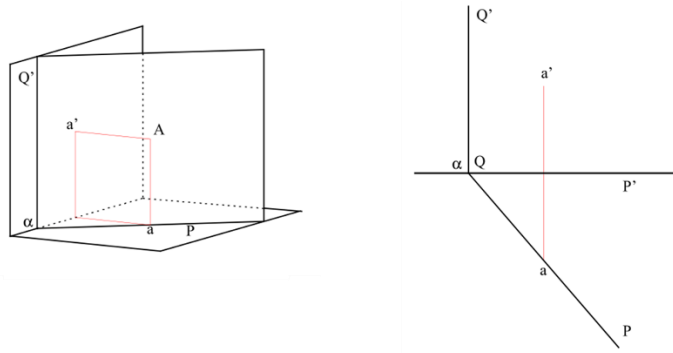


Figure 49 : épure d'un plan vertical

Sa trace frontale est donc perpendiculaire à la ligne de terre.

Tous les points de ce plan se projettent horizontalement sur sa trace horizontale.

IV.5.2. Un plan de bout

C'est un plan perpendiculaire au plan frontal de projection.

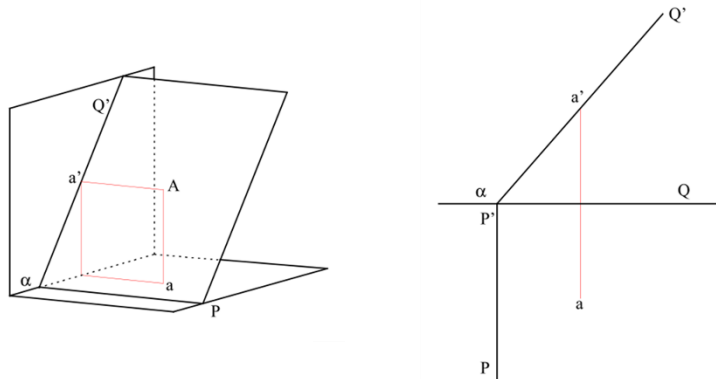


Figure 50 : épure d'un plan de bout

Sa trace horizontale est donc perpendiculaire à la ligne de terre.

Tous les points de ce plan se projettent frontalement sur sa trace frontale.

IV.5.3. Un plan horizontal

C'est un plan parallèle au plan horizontal de projection.

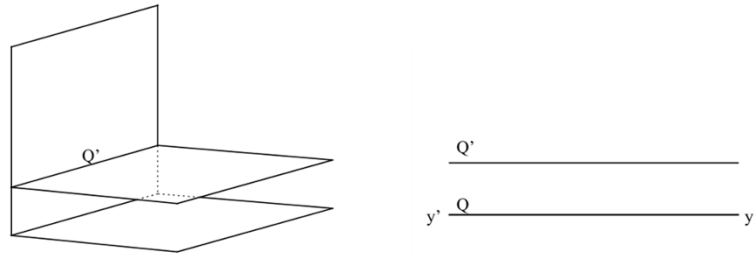


Figure 51: épure d'un plan horizontal

Tous ses points ont la même cote (élévation).

Il n'a pas donc de trace horizontale.

Sa trace frontale est parallèle à la ligne de terre.

IV.5.4. Un plan frontal

C'est un plan parallèle au plan frontal de projection.

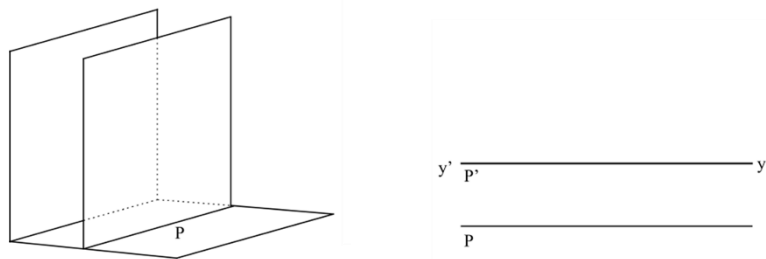


Figure 52 : épure d'un plan frontal

Tous ses points ont le même éloignement.

Il n'a pas donc de trace frontale.

Sa trace horizontale est parallèle à la ligne de terre.

IV.5.5. Un plan de profil

C'est un plan perpendiculaire aux deux plans de projection.

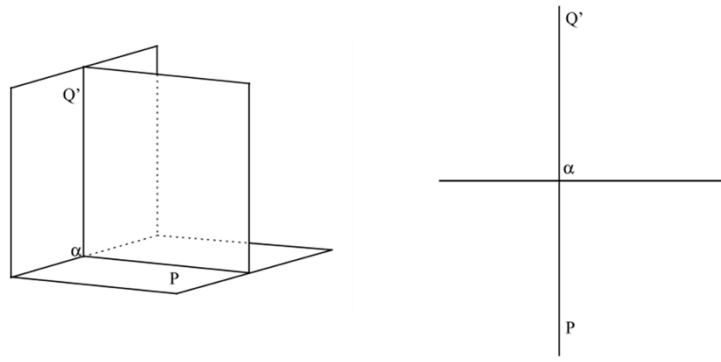


Figure 53 : épure d'un plan de profil

Ses deux traces alignées et perpendiculaires à la ligne de terre.

IV.5.6. Un plan parallèle au plan du 1^{er} bissecteur :

C'est un plan incliné à 45° par rapport aux plans H et F.

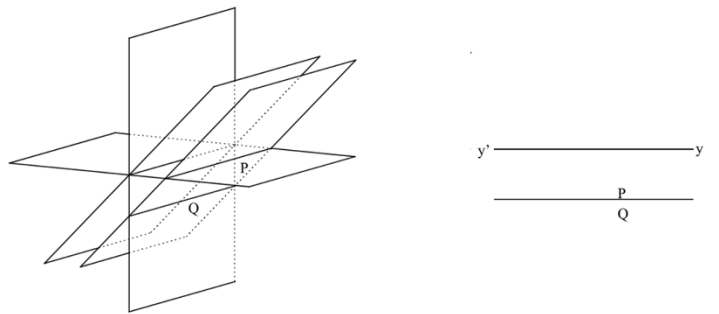


Figure 54 : épure d'un plan parallèle au plan du 1^{er} bissecteur

Les éloignements et les cotes de ses points ont les mêmes valeurs.

Ses deux traces sont donc confondues et parallèles à la ligne de terre.

IV.5.7. Un plan parallèle au plan au 2^{ème} bissecteur :

C'est un plan incliné à 45° par rapport aux plans H et F.

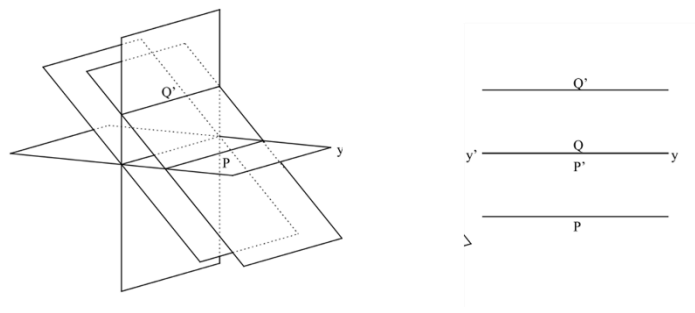


Figure 55 : épure d'un plan parallèle au plan du 2^{ème} bissecteur

C'est un plan incliné à 45° par rapport aux plans H et F.

Ses deux traces sont parallèles à la ligne de terre et symétriques en même temps à celle-ci.

IV.5.8. Traces d'un plan à partir de ses traces horizontales et verticales.

- Éléments de définition :

- Points,

- Droites principales,

- Etc.

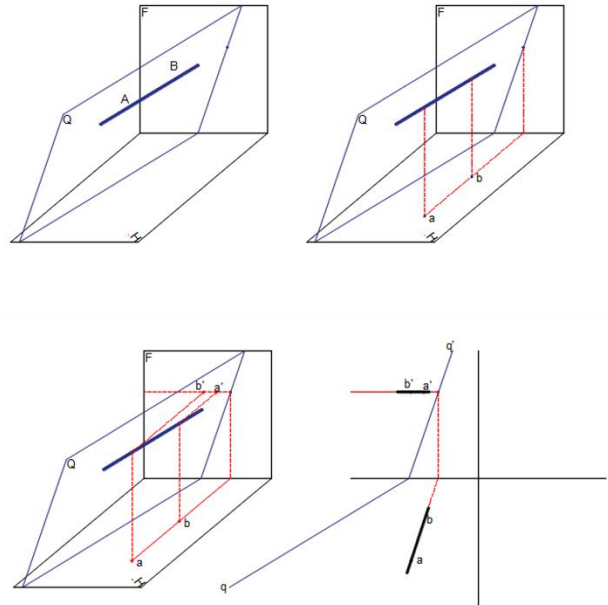


Figure 56 : traces d'un plan en épure : démarche

Chapitre V. LES PROJECTIONS AXONOMÉTRIQUES

Introduction

L'axonométrie est une représentation tridimensionnelle d'un objet, suivant trois axes. Contrairement à la perspective à point de fuite qui tente de reproduire la perception humaine, l'axonométrie donne une représentation indépendante de la distance de l'observateur à l'objet. Elle conserve également les proportions - voire dans certains cas les dimensions - suivant une direction.

V.1. Éléments de définition

Le terme d'axonométrie, ou perspective axonométrique (de axon : axe et métrie : mesure) désigne une perspective orthogonale.

Une projection axonométrique est un type de projection parallèle utilisé pour créer un dessin schématique d'un objet, où l'objet est mis en rotation le long d'une ou de plusieurs de ses axes par rapport au plan de projection graphique en 3D.

V.2. Types d'axonométrie

Il existe plusieurs types de représentations axonométriques, dont les principaux sont : militaire, cavalière, isométrique, dimérique, et trimétrique.

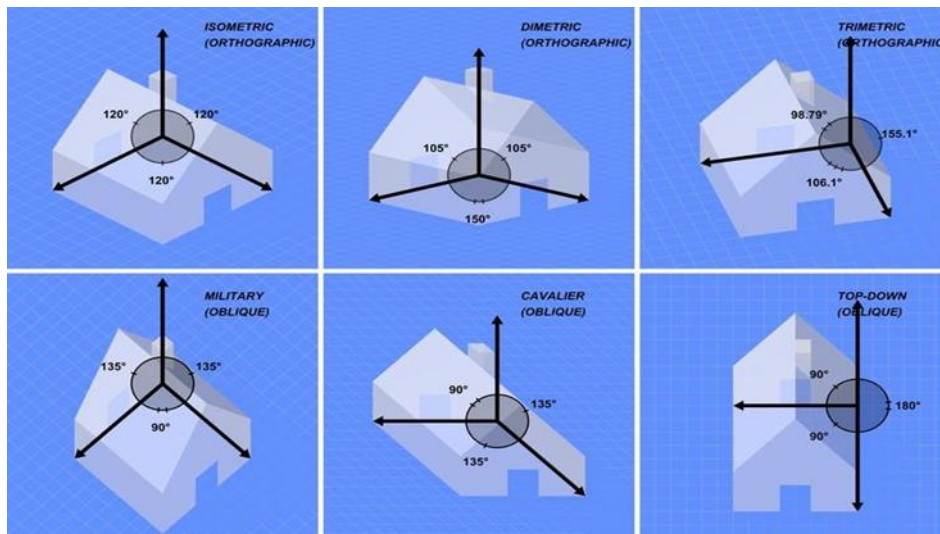


Figure 57: types d'axonométrie

V.2.1. Axonométrie militaire (Axonométrie construite à partir du plan) :

Dans ce type de représentation on utilise le plan, tourné suivant un angle que l'on choisit, et on monte les verticales suivant un axe de préférence vertical.

En théorie, on devrait appliquer un coefficient de réduction dans le sens vertical.

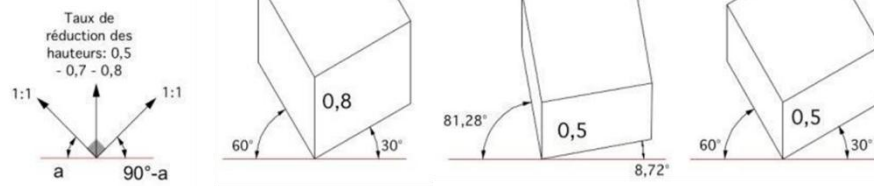


Figure 58 : l'axonométrie militaire

Exemple :

Le musée d'architecture de Francfort, (Oswald Mathias Ungers 1979-84).

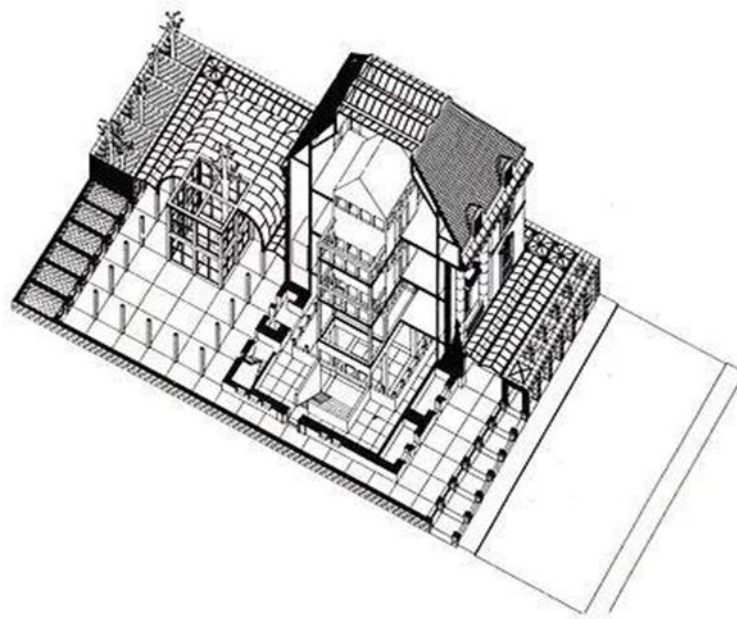


Figure 59 : le musée d'architecture de Francfort en axonométrie

V.2.2. Axonométrie cavalière (construite à partir de l'élévation) :

Comme l'axonométrie construite à partir du plan, ce type de dessin se construit à partir d'un géométral, mais cette fois-ci l'élévation. Ce type de vue privilégie donc la "façade", ce qui explique son succès dans le passé.

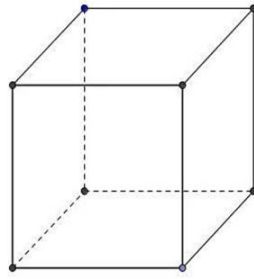


Figure 60 : l'axonométrie cavalière

Il s'agit d'une projection oblique et non d'une véritable axonométrie.

Deux des axes sont orthogonaux et ont un facteur de report de

Le troisième axe est incliné, en général de 30 ou 45° par rapport à l'horizontale, appelé « angle de fuite », et a un facteur de report inférieur à 1, en général 0,7 ou 0,5.

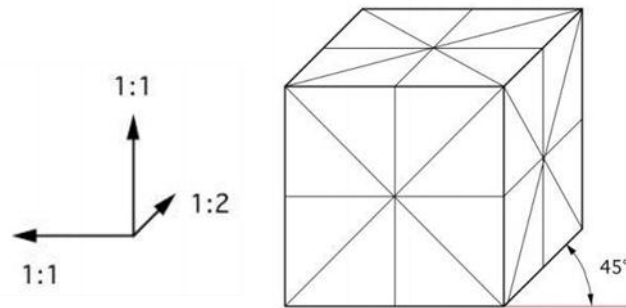


Figure 61 : les axes de l'axonométrie cavalière

Exemple :

Le Projet de l'École Peter, Bâle (Hannes Meyer et Hans Wittwer, 1926).

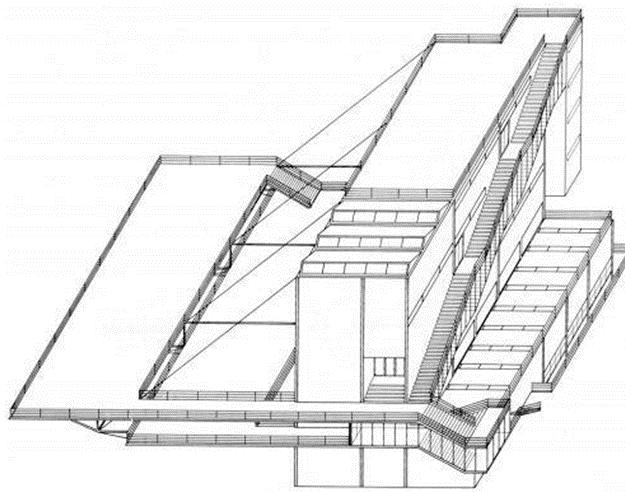


Figure 62 : l'école Peter en axonométrie

La construction axonométrique par élévation :

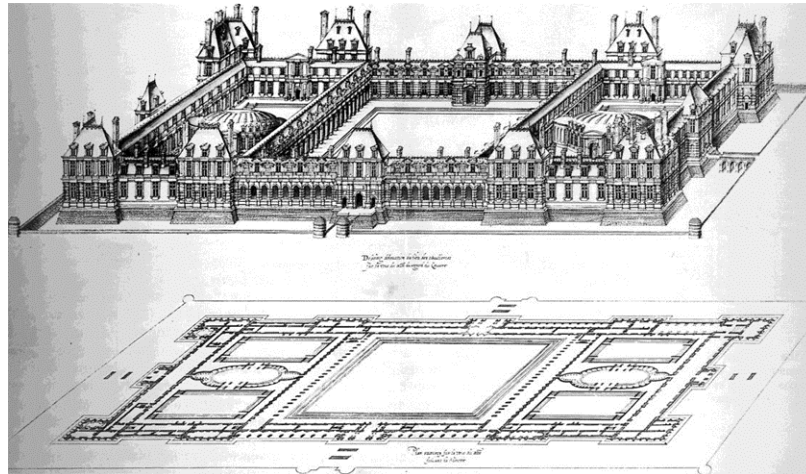


Figure 63 : projection axonométrique à partir de la base

V.2.3. L'axométrie isométrique :

Comme le signifie son nom ("mesure égale"), a pour particularité de ne pas déformer l'objet représenté, puisque l'égalité des angles (120°) que forment les trois axes entraîne l'égalité des mesures suivant ces trois axes.

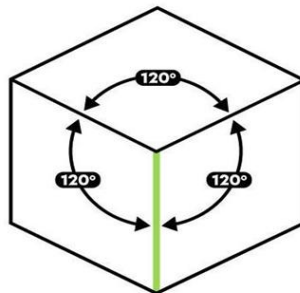


Figure 64 : la vue isométrique

Trois axes portent les trois dimensions principales (x, y, z) sans réduction particulière.

Les faces d'un cube sont identiques (losange régulier).

La géométrie n'est conservée sur aucune des faces (transformation des angles et des segments obliques).

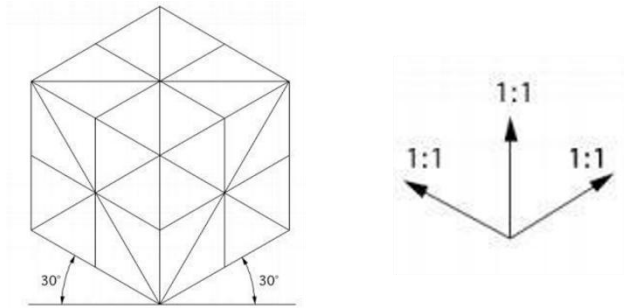


Figure 65 : les axes de l'axonométrie isométrique

Projection sur un plan diagonal du cube

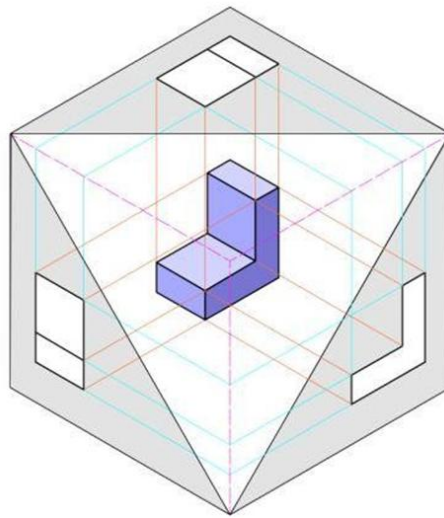


Figure 66 : construction isométrique

Exemple :

The Orange County Government Center, Goshen, NY (Paul Rudolph, 1971).

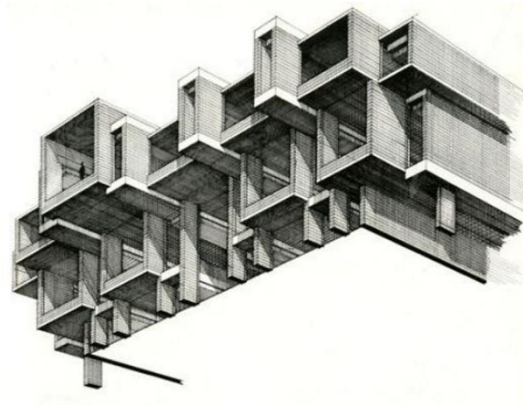


Figure 67: The Orange County Government Center en vue isométrique

V.2.4. L'axonométrie dimérique :

La différence de cette méthode de présentation en perspective par rapport aux autres est l'angle de l'inclinaison et le coefficient de réduction.

L'angle d'inclinaison par rapport à l'horizontale est le même suivant Y et X et est égal à 15° .

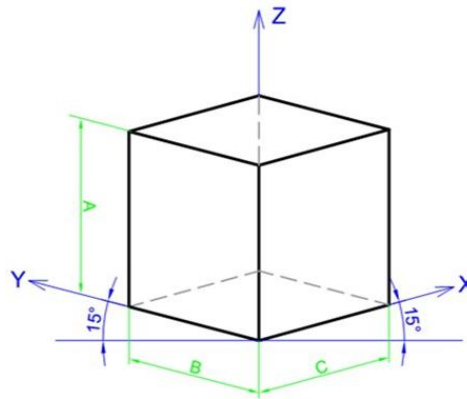


Figure 68 : l'axonométrie dimérique

V.2.5. L'axonométrie trimétrique :

Dans ce type de représentation, il n'y a pas de valeur commune même pour l'angle de l'inclinaison et le coefficient de réduction.

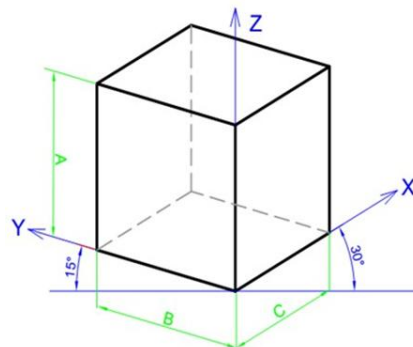


Figure 69 : l'axonométrie trimétrique

V.2.6. Écorché / éclaté :

Afin de rendre visible des parties masquées, on peut appliquer aux structures représentées des modifications en termes de transparence, ou retirer et déplacer des fragments afin de faire voir des espaces intérieurs notamment.

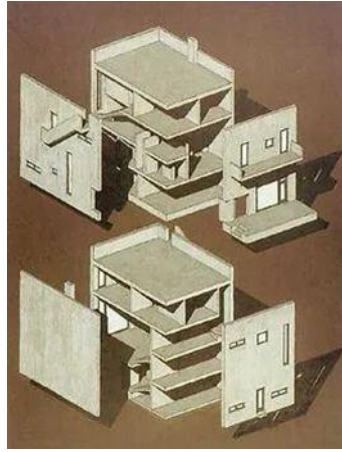


Figure 70 : l'axonométrie éclatée

Exemples :

Stansted Airport, Londres, 1987 - 1991, Sir Norman Foster arch.

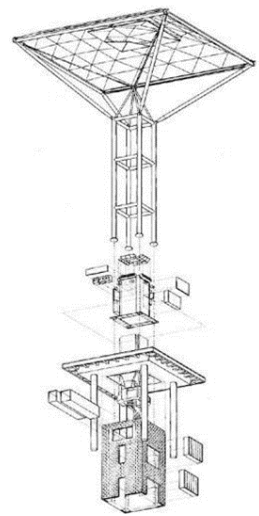


Figure 71 : Stansted Airport, Londres

V.3. Axonométrie et aménagement intérieur :

Les vues axonométriques sont des représentations pertinentes en aménagement intérieur, elles permettent une meilleure mise en évidence des différents détails d'intérieur.

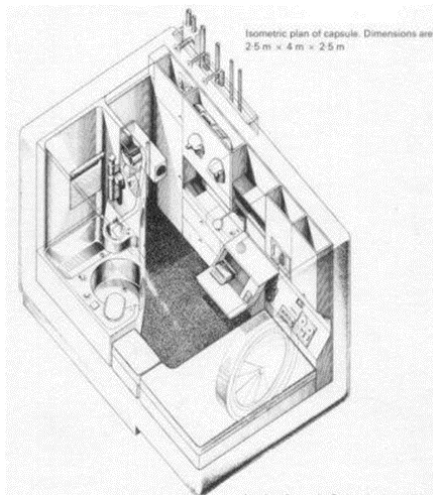


Figure 72 : vue d'intérieur en axonométrie

(Nakagin Capsule Tower. Tokyo, 1972. Kisho Kurokawa arch.)

V.3.1. L'axonométrie en axes arbitraires :

Enfin, il existe une infinité d'axonométries possibles, en donnant aux trois axes de construction des directions plus ou moins arbitraires.

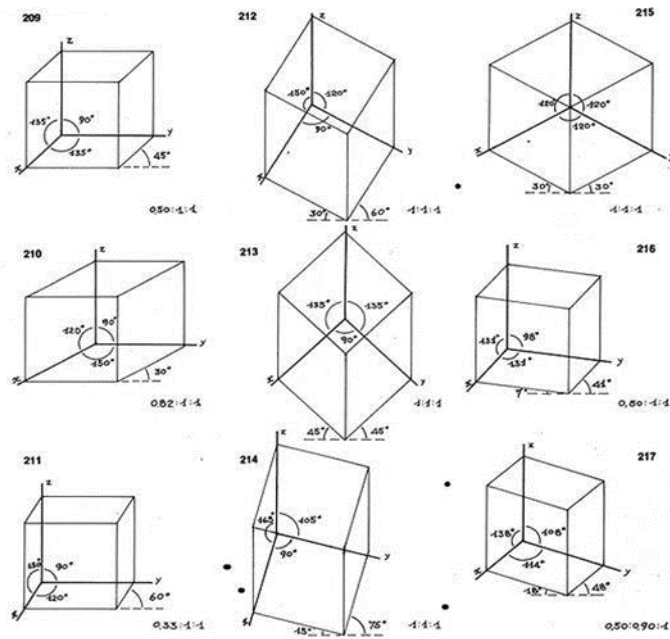


Figure 73 : des axonométries en axes arbitraires

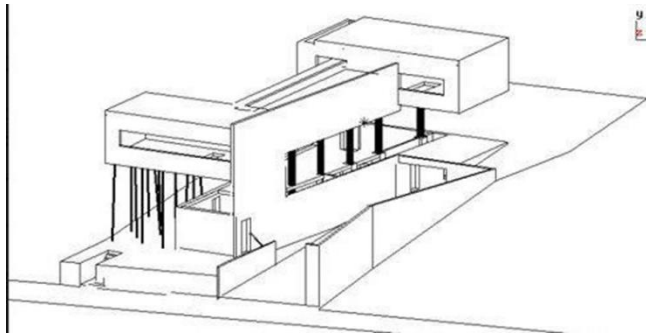


Figure 74 : exemple d'une vue axonométrie en axes arbitraires

V.3.2. Démarche de construction isométrique : exemple

Le dessin de la vue de dessus ou de base est une première étape suivie par une construction en élévation.

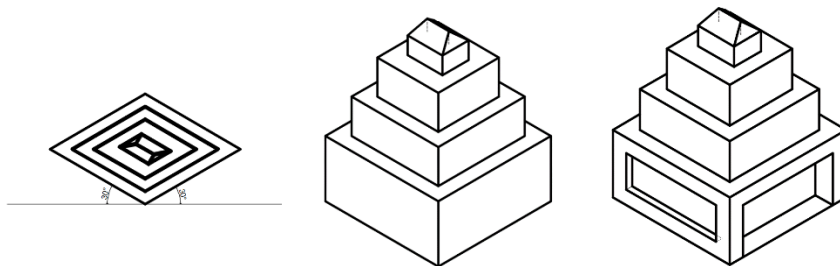


Figure 75 : démarche de construction isométrique

Exemples de volumes en isométrie :

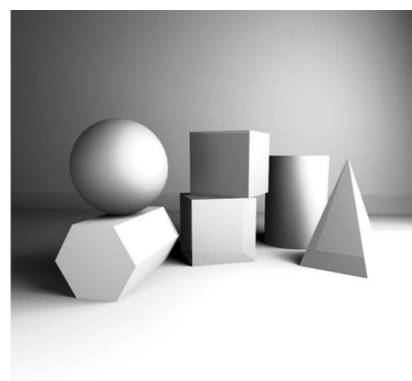
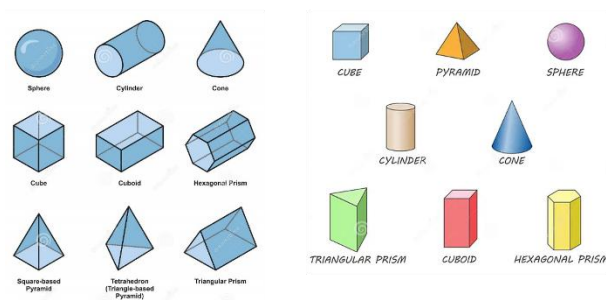


Figure 76 : des volumes en vues isométriques

Chapitre VI. LES PROJECTIONS PERSPECTIVES

Introduction

Les représentation 3D permettent de mieux appréhender le projet architectural et la réalité paysagère.

Les vues projetées géométriquement peuvent ne pas présenter la réalité vécue ou vue.

C'est dans cette optique que se présente la perspective comme outils important de représentation et de lecture du projet architectural et de son contexte.

VI.1. Définition :

La projection perspective est une technique géométrique utilisée pour produire sur un plan une image graphique tridimensionnelle qui correspond à ce que voit une personne.

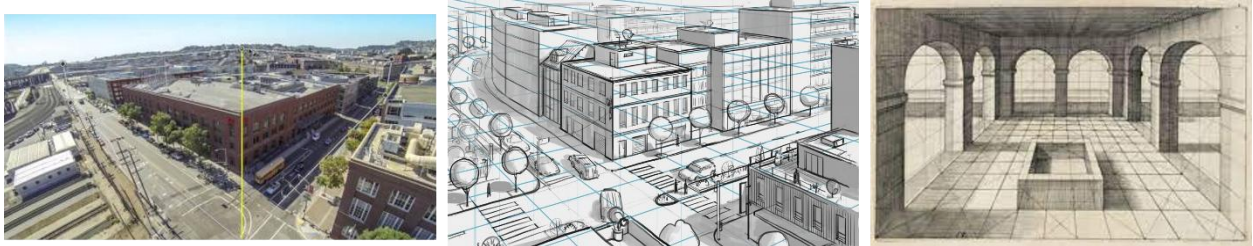


Figure 77 : vues en perspectives

À droite : vue réelle, à gauche : vues projetées

VI.2. Les projections perspectives :

La perspective est une projection conique dont :

- ✓ Le centre est appelé point de fuite ;
- ✓ Les protectrices sont appelées les lignes fuyantes ou lignes de fuite.

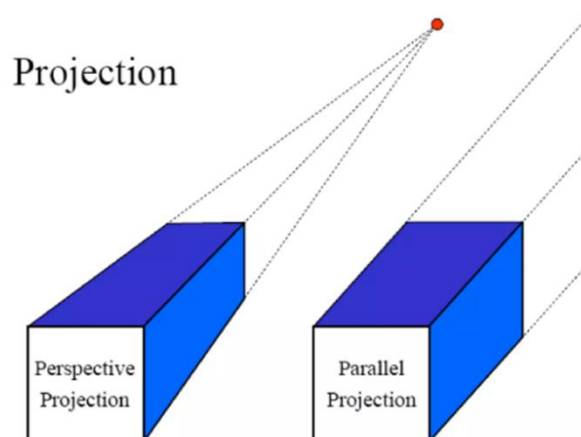


Figure 78 : projection perspective

VI.3. Bref historique :

La perspective, notamment conique, a été inventée en 1415 par Filippo Brunelleschi.

Cette technique a ouvert la voie à la création artistique de la renaissance.



Figure 79 : premières techniques de perspective

Les architectes et les artistes italiens sont considérés comme les pionniers de ces techniques géométriques, mais aussi artistiques.

Types des perspectives :

VI.3.1. Selon la convergence :

VI.3.1.1. Perspective à un point de fuite :

Toutes les fuyantes se convergent vers un seul point appelé point de fuite.

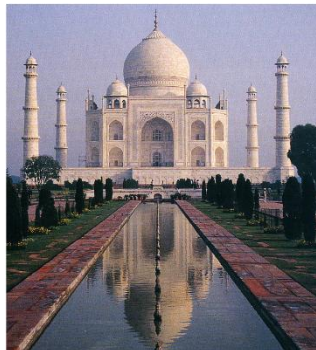
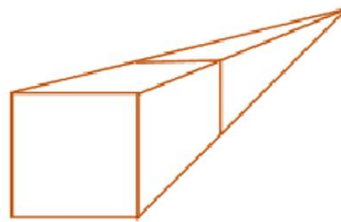


Figure 80 : perspective à un seul point de fuite

VI.3.1.2. Perspective à deux points de fuite :

Les lignes parallèles de profondeur se convergent vers deux points de fuite, selon leurs faces d'appartenance. Les lignes verticale restent parallèles.

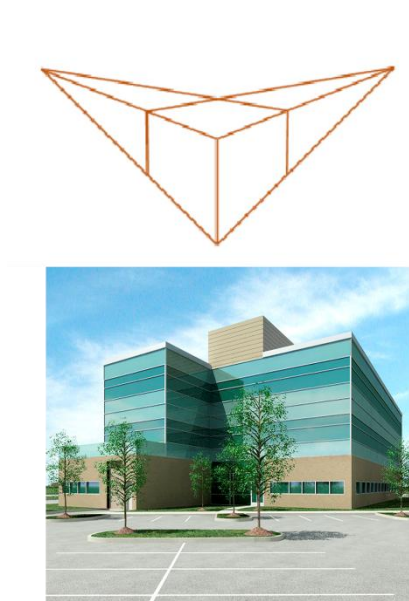


Figure 81 : perspective à deux points de fuite

VI.3.1.3. Perspective à trois points de fuite :

Les lignes parallèles de profondeur et d'élévation se convergent vers deux points de fuite, selon leurs faces d'appartenance.

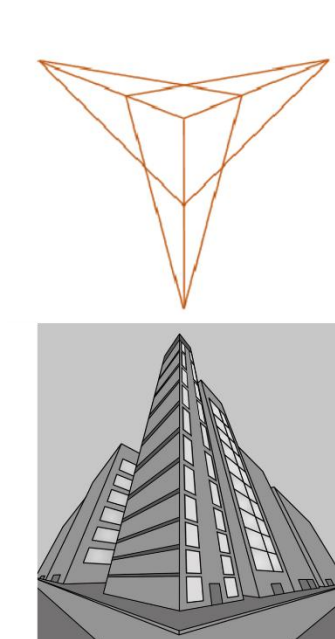


Figure 82 : perspective à trois points de fuite

VI.3.2. Selon le type de vue :

VI.3.2.1. Perspective intérieure :

La perspective intérieure montre des vues et des détails à l'intérieurs des bâtiments. Ce type est davantage utilisé dans le design d'intérieur.

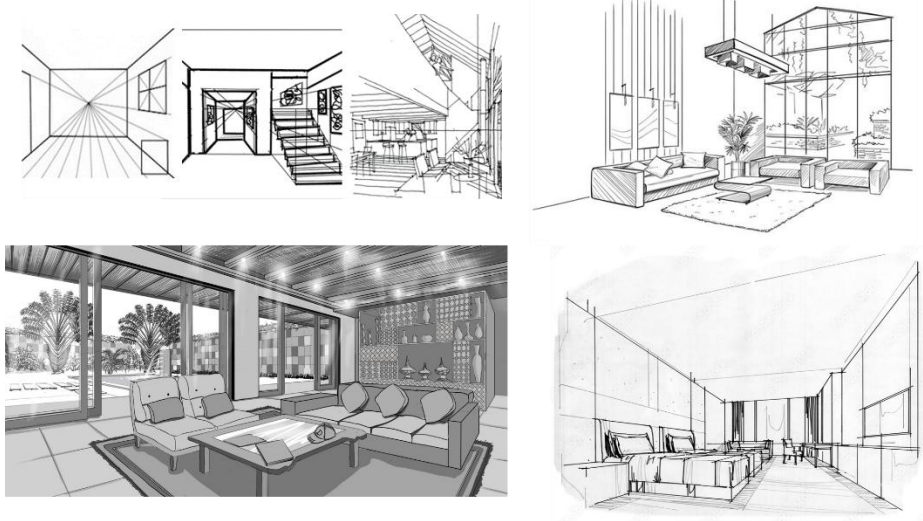


Figure 83 : des vues intérieures en perspective

VI.3.2.2. Perspective extérieure :

Ce type de perspective montre des paysages à l'extérieur du projet, d'où les façades du projet et l'environnement immédiat sont mis en scène.

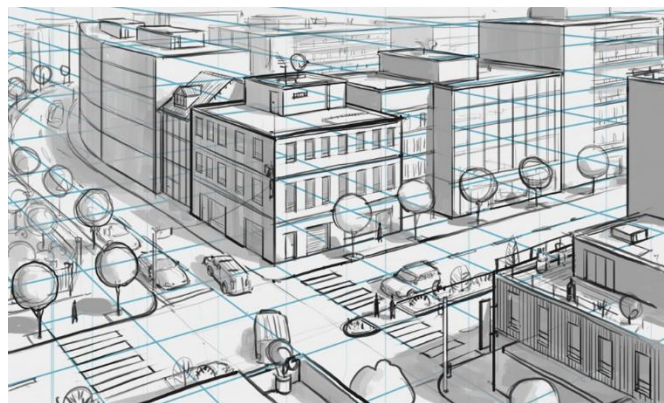


Figure 84 : des vues intérieures en perspective

VI.3.3. Principaux concepts :

Dans une perspective, quatre éléments principaux sont à distinguer :

1. L'observateur : la station ou le point d'observation visuelle ;
2. L'objet observé : vue pittoresque, vue partielle, vue d'intérieure, etc. ;

3. Le plan de projection : le plan de dessin ou de représentation ;
4. Les lignes de visées : les projecteurs partant de l'observateur vers les éléments de l'objet visé.

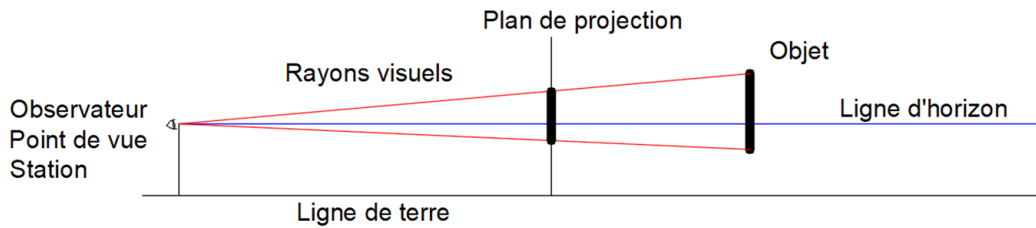


Figure 85 : éléments de perspective

VI.3.4. L'observateur ou la station d'observation visuelle :

- L'œil de l'observateur présente le point de la station d'observation visuelle ;
- L'élévation de l'œil de l'observateur définit la ligne d'horizon ;
- Pour des objets de taille petites ou moyennes, on place la ligne d'horizon légèrement au-dessus de l'objet ;
- Pour des objets de grandes tailles, on place la ligne d'horizon sur le même niveau de l'observateur ;
- La position de l'observateur influence directement la perspective : angle de vue, éléments à mettre en avant, qualité de la perspective, etc.

VI.3.5. L'objet observé :

La position de l'objet change la perspective.

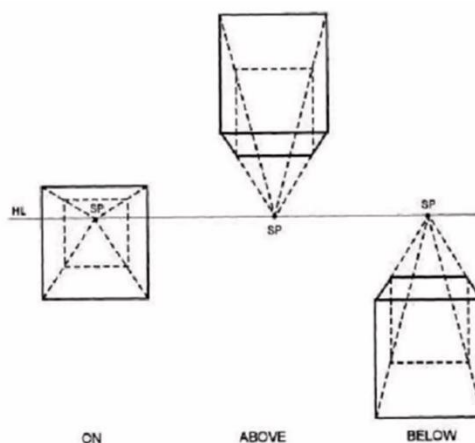


Figure 86 : position de l'objet observé

VI.3.6. Le plan de projection :

C'est un plan (ou écran) imaginaire placé entre l'observateur et l'objet observé.

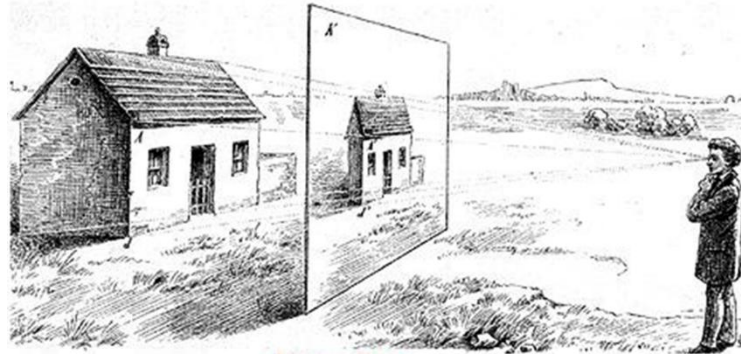


Figure 87 : le plan de projection

VI.3.7. La ligne d'horizon :

C'est une ligne virtuelle qui correspond à la hauteur de l'œil de l'observateur. La hauteur de la ligne d'horizon permet de visualiser ou de ne pas visualiser des éléments en hauteur (toitures/plafonds par exemple).

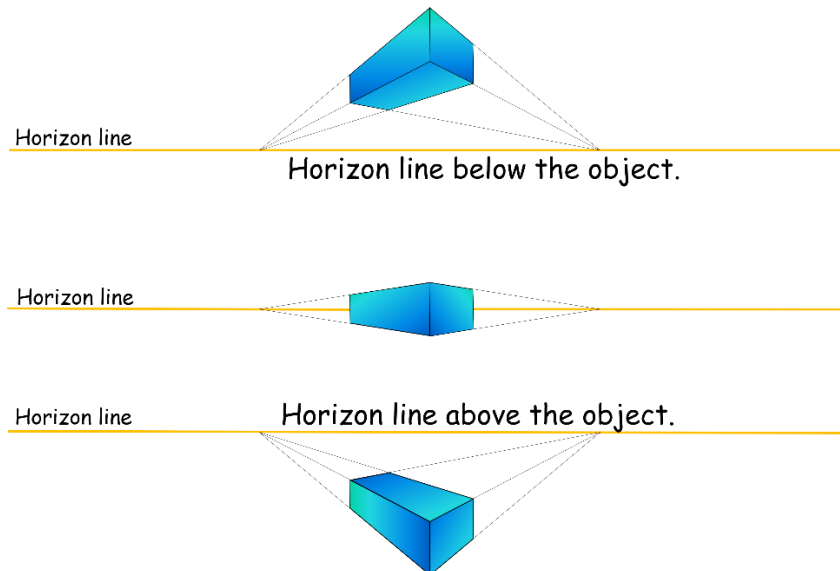


Figure 88 : les positions de la ligne d'horizon

VI.4. Démarche de construction d'une perspective :

VI.4.1. Démarche globale :

Avant d'entamer le dessin d'une perspective, il est nécessaire de définir les éléments suivants :

1. Point d'observation ;
2. L'objet observé ;
3. Le plan de projection ;
4. La ligne d'horizon.

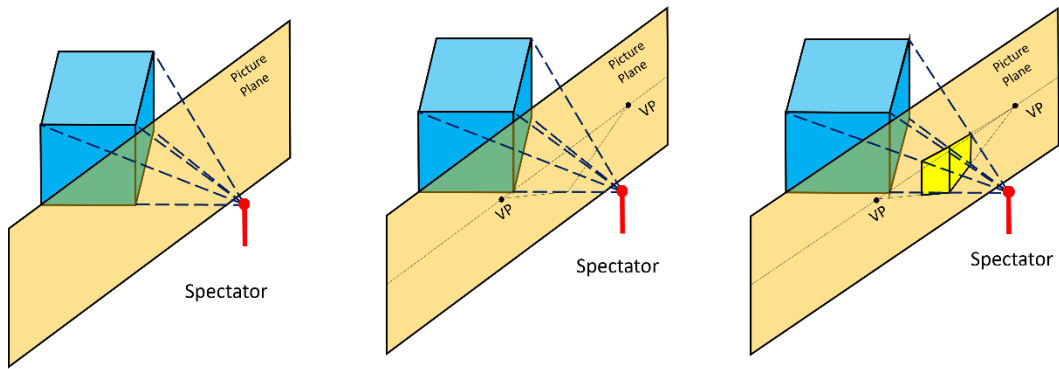


Figure 89 : éléments de définition d'une perspective

VI.4.2. Méthodologie globale :

Après la définition des éléments constituant l'objet à projeter et le plan de projection, on procède à tracer :

1. L'objet en vue 2D et d'angle ;
2. La ligne de terre et la ligne d'horizon ;
3. Les points de fuite sur la ligne d'horizon ;
4. Commencer par la vraie grandeur ;
5. Tracé des fuyantes ;
6. Tracé des arrêtes.

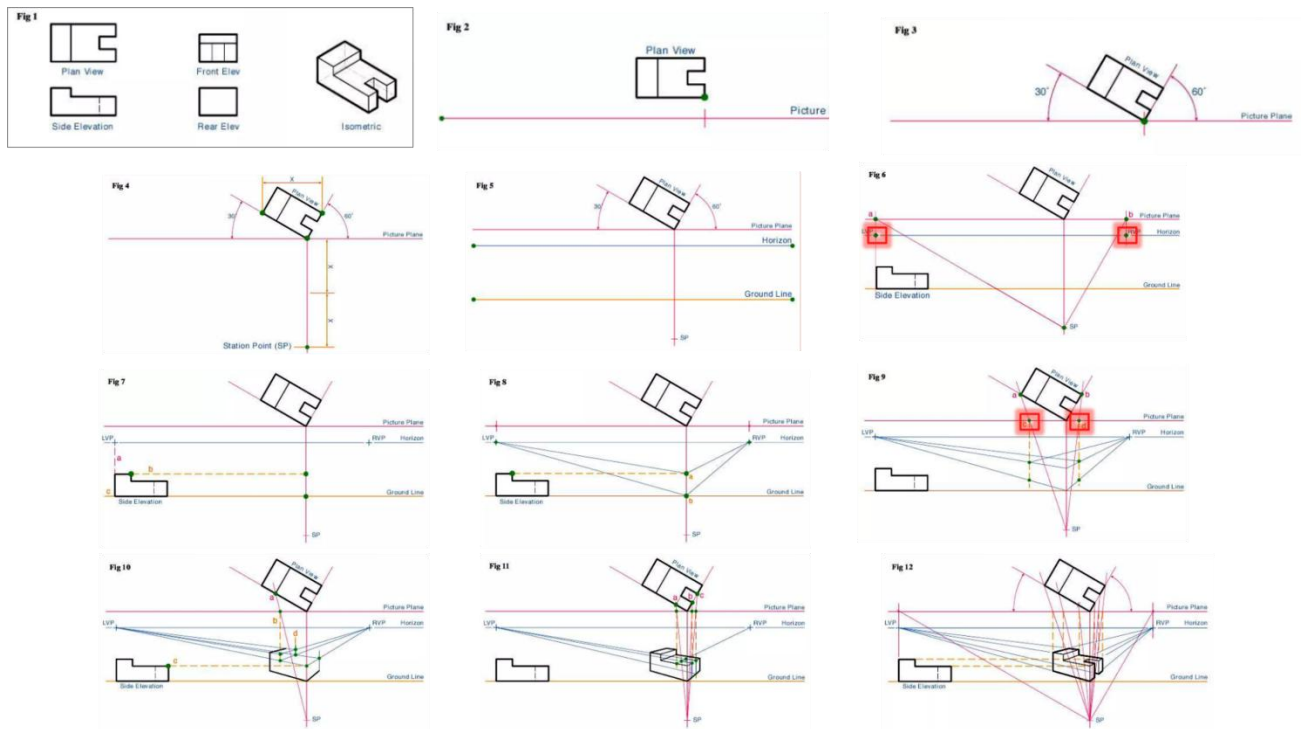


Figure 90 : démarche de construction d'une perspective

Références bibliographiques :

- Arustamov, K. (1972). *Problems In Descriptive Geometry*. (Translated by Oleg Meshkov). Mir Publishers.
- Aubert, J. (2017). *Cours de dessin d'architecture à partir de la géométrie descriptive* (7^e éd.). Éditions de la Villette.
- Beckh, M. (2015). *Hyperbolic structures: Shukhov's lattice towers – Forerunners of modern lightweight construction*. Wiley.
- Bensaada, S., & Felliachi, D. (1990). *Géométrie Descriptive - Cours*. Univ. Biskra. (p. 303)
- Ceccato, C., Hesselgren, L., Pauly, M., Pottmann, H., & Wallner, J. (2010). *Advances in Architectural Geometry 2010* (Vol. 17). Springer. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-7091-0309-8>
- Chahly, A. T. (1968). *Descriptive Geometry*. (Translated by A. E. Tchernukhin and Th.) The Higher School Publishing House. Moscow
- Donelli, A. (2014). **Fundamentals of descriptive geometry: Applications for architecture and engineering**. *International Journal of Structural and Civil Engineering*, 3(4). <http://www.ijscer.com/index.php?m=content&c=index&a=show&catid=126&id=148>
- EAN. (n.d.). *Géométrie Descriptive - Cours*.
- Faure, A. (2009). *Géométrie descriptive : Du point aux surfaces de révolution et aux ombres*. Ellipses.
- Gordon, V. . (1980). *A Course In Descriptive Geometry*. (Translated by Leonid Levant). MIR Publishers; Revised edition.
- Graefe, R. (1990). *Vladimir G. Shukhov 1853-1939: The Art of Construction*. University of Stuttgart.
- Hedges, K. E. (2017). *Architectural graphic standards*. John Wiley & Sons.
- Holliday, K. A. (1998). *Applied Descriptive Geometry* 2nd Edition. Cengage Learning.
- Ken, M., & Danjou, S. (2022). **Basic Concepts of Descriptive Geometry**. In *Geometric and Engineering Drawing* (4th Edition) (p. 59). Routledge. <https://doi.org/https://doi.org/10.1201/9781003001386>
- King, R. (2000). *Brunelleschi's Dome: How a Renaissance Genius Reinvented Architecture*. Walker & Company.
- Monge, G. (1799). *Géométrie descriptive : Leçons données aux Écoles normales, l'an 3 de la République*. Baudouin.
- Moyer, J. A. (1909). *Descriptive geometry for students of engineering*. Wiley.

- Pottmann, H., Asperl, A., Hofer, M., Kilian, A., & Bentley, D. (2007). *Architectural Geometry* First Edition. Bentley Institute Press.
- Pressley, A. (2010). *Elementary Differential Geometry* (2e éd.). Springer.
- Zamel, M., & Fakih, A. (2015). *Cours de Géométrie descriptive et perspective* (p. 49).