

Méthodes constructives de la géométrie spatiale

ALAN RUEGG ET GUIDO BURMEISTER



Table des matières

Avant-propos	v
1 Introduction	
1.1 Représentations d'objets spatiaux dans un plan	1
1.2 Système de coordonnées dans l'espace	2
1.3 Deux exemples de représentation	4
1.3.1 Projection cotée	4
1.3.2 Axonométrie aérienne	5
2 Généralités	
2.1 Projections	7
2.1.1 Définitions	7
2.1.2 Projections et vision humaine	8
2.1.3 Projection d'un objet spatial	9
2.1.4 Propriétés des projections	10
2.1.5 Remarque	11
2.2 Ombres	12
2.2.1 Définitions	12
2.2.2 Exemple	14
2.2.3 Remarque	15
3 Représentations en projection parallèle	
3.1 Axonométrie aérienne	17
3.1.1 Définition et propriétés	17
3.1.2 Représentation du point	19
3.2 Axonométrie cavalière	20
3.2.1 Définition et propriétés	20
3.2.2 Exemples	21
3.3 Définition générale de l'axonométrie	22
3.3.1 Théorème de Pohlke	22
3.3.2 Axonométrie orthogonale	23

3.4	Méthode de Monge	24
3.4.1	Définition et propriétés	24
3.4.2	Exemples	25
3.4.3	Remarques	26
4	Constructions élémentaires en axonométrie aérienne et cavalière	
4.1	Représentation de la droite	27
4.1.1	Généralités	27
4.1.2	Exemple	28
4.1.3	Positions particulières d'une droite	29
4.2	Représentation du plan	29
4.2.1	Généralités	29
4.2.2	Construction des traces d'un plan	31
4.3	Problèmes d'intersection et de position	32
4.3.1	Droites et plans parallèles	32
4.3.2	Intersection d'une droite et d'un plan	33
4.3.3	Points et droites contenus dans un plan	35
4.3.4	Intersection de deux plans	36
4.3.5	Visibilité	36
4.4	Application à la construction d'ombres portées	37
4.4.1	Introduction	37
4.4.2	Exemples	37
4.4.3	Remarques	39
4.5	Recherche de vraies grandeurs, problèmes métriques	40
4.5.1	Introduction	40
4.5.2	Segment de droite AB dans Π_1	41
4.5.3	Segment de droite AB en position quelconque	41
4.5.4	Angle d'inclinaison d'une droite	43
4.5.5	Angle d'inclinaison d'un plan	43
4.5.6	Remarques	44
4.6	Rappel sur l'affinité plane	45
4.6.1	Définition	45
4.6.2	Propriétés principales	46
4.7	Affinité et problèmes métriques	46
5	Constructions élémentaires en méthode de Monge	
5.1	Représentation de la droite	49
5.2	Représentation du plan	51
5.3	Problèmes de position	52
5.3.1	Droites contenues dans un plan	52

5.3.2	Points contenus dans un plan	53
5.3.3	Plan défini par trois points non alignés	53
5.3.4	Droites et plans parallèles	54
5.4	Problèmes d'intersection	55
5.4.1	Intersection d'un plan quelconque et d'une droite verticale	55
5.4.2	Intersection d'une droite quelconque et d'un plan vertical	55
5.4.3	Intersection d'une droite et d'un plan quelconques	55
5.4.4	Intersection de deux plans quelconques	56
5.4.5	Remarque	56
5.5	Recherche de vraies grandeurs, problèmes métriques	57
5.5.1	Segment de droite	57
5.5.2	Angle d'inclinaison d'une droite	58
5.5.3	Angle d'inclinaison d'un plan	58
5.5.4	Figure plane	59
5.6	Compléments	60
5.6.1	Introduction d'un nouveau plan de projection	60
5.6.2	Affinité entre les deux projections d'une figure plane	61
6	Perspective	
6.1	Introduction	63
6.2	Concepts de base	64
6.2.1	Définitions	64
6.2.2	Image perspective d'un objet spatial	66
6.3	Méthode radiale	67
6.3.1	Choix du plan de dessin	67
6.3.2	Construction de l'image perspective P' d'un point P	67
6.3.3	Translation du tableau Π	69
6.3.4	Exemple	70
7	Méthode des points de fuite	
7.1	Points de fuite	73
7.1.1	Observations	73
7.1.2	Définitions	73
7.2	Image perspective d'une droite	75
7.2.1	Généralités	75
7.2.2	Droite horizontale	75
7.2.3	Droite en position générale	76
7.2.4	Cas particuliers	78
7.2.5	Angle formé par deux droites horizontales	79

Méthodes constructives de la géométrie spatiale

ALAN RUEGG ET GUIDO BURMEISTER

Pour décrire et étudier des objets spatiaux, on les représente couramment par des figures planes. Cet ouvrage se veut une introduction aux méthodes de la géométrie descriptive, ou constructive, méthodes qui ont pour but de construire des images d'objets spatiaux au moyen de projections géométriques. Il expose les concepts et les principales constructions de l'axonométrie, de la perspective et de la méthode de Monge. Le choix et la présentation des matières ont été effectués avec le souci de permettre au lecteur de passer le plus rapidement possible à des constructions pratiques.

Accessible à toute personne ayant des connaissances élémentaires en géométrie plane, ce livre s'adresse en premier lieu à des étudiants architectes et ingénieurs du premier cycle universitaire; il constituera également un rappel utile pour tout architecte et tout ingénieur praticien souhaitant réviser l'un ou l'autre des sujets traités. De plus, certains chapitres concernent directement les bacheliers en section scientifique ainsi que les élèves des écoles techniques supérieures.

Alan Ruegg est né à Bâle (Suisse) en 1932. Il est mathématicien diplômé de l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich (1956) et Docteur ès sciences de cette même école (1962). Il a été professeur assistant (1967-1970) à l'Université du Connecticut (USA). Depuis 1970, il est professeur de mathématiques à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne où il s'est spécialisé dans l'enseignement de cours destiné aux ingénieurs et aux architectes. Alan Ruegg est l'auteur de deux ouvrages sur le calcul des probabilités et sur les processus stochastiques, parus chez le même éditeur.

Guido Burmeister est né à Genève (Suisse) en 1969. En 1992, il obtient son diplôme d'ingénieur physicien à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne. Il est assistant du professeur Alan Ruegg et prépare une thèse de doctorat en physique du solide.

ISBN 2-88074-263-3



9 782880 742638