

C onstruction mécanique et dessin industriel

MAXI FICHES

C onstruction mécanique et dessin industriel

En 44 fiches

Pascal Lussiez

DUNOD

Illustrations (intérieur et couverture) : Raphaëlle BALAZOT

<p>Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.</p> <p>Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique s'est généralisée dans les établissements</p>	 <p>DANGER LE PHOTOCOPIAGE TUE LE LIVRE</p>	<p>d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.</p> <p>Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).</p>
--	---	--

© Dunod, 2012 et 2021 pour la nouvelle présentation
11 rue Paul Bert, 92240 Malakoff
www.dunod.com
ISBN 978-2-10-082841-8

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2^o et 3^o a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

Table des matières

1	Vocabulaire technique	2
2	Perspectives	4
1.	Définition	4
2.	Domaine d'utilisation	4
3.	Types de perspective	5
4.	La perspective cavalière	5
5.	La perspective isométrique	6
6.	Construction d'une ellipse	8
3	Le dessin technique	9
1.	Définition	9
2.	Les différents types de dessin	9
3.	Présentation des dessins	11
4.	Principales règles et convention	12
4	Les coupes	14
1.	Définition	14
2.	Le principe de réalisation d'une coupe	14
3.	Les différents types de coupe	15
4.	Les règles de représentation	16
5.	Le repérage des coupes	17
6.	Les hachures	17
5	Filetage et taraudage	18
1.	Filetage	18
2.	Taraudage	19
3.	Assemblage fileté	20
6	Les sections	21
1.	Définition	21
2.	Les différents types de section	22
3.	Méthode	22
7	Les liaisons complètes	23
1.	Définition	23
2.	Aspect fonctionnel	23
3.	Familles de solutions constructives	23

8	Les liaisons complètes démontables	27
1.	Définition	27
2.	Analyse fonctionnelle	27
3.	Principe de construction	27
4.	Familles de solution	29
5.	Surfaces de contact plan	30
6.	Surface de contact cylindrique	30
7.	Surface de contact conique	32
8.	Surface de contact à un degré de liberté	32
9.	Surface de contact hélicoïdale	33
10.	Clipsage	33
9	Les liaisons complètes non démontables	34
1.	Définition	34
2.	Familles de solution	34
10	Assemblage démontable « Arbre—Moyeu »	37
1.	Définition	37
2.	Type de solution	37
3.	Les arrêts axiaux par obstacle	38
4.	Les arrêts radiaux par obstacle	39
5.	Les arrêts axiaux et radiaux par obstacle	40
11	Composants filetés	42
1.	Vis de fixation	42
2.	Vis d'assemblage	42
3.	Vis de pression	44
4.	Écrou	45
5.	Dispositifs de freinage des vis et des écrous	46
6.	Goujon	47
7.	Boulon	49
12	Guidages en rotation — Généralité	50
1.	Fonction à assurer	50
2.	Indicateurs de qualité	50
3.	Familles de solutions	51
13	Guidages en rotation par roulement	53
1.	Composition générale d'un roulement	53
2.	Familles de roulement	53
3.	Type de montage	55
4.	Immobilisation radiale	56

5. Immobilisation axiale	56
6. Lubrification	57
7. Étanchéité	57
8. Durée de vie	59
14 Les guidages en rotation par bague de frottement	60
1. Familles de solutions	60
2. Les bagues de frottement en matériaux métalliques	60
3. Les bagues de frottement en thermoplastique	62
4. Les bagues métal-polymère (ou composite)	62
5. Sélection d'une bague de frottement	62
15 Guidages en translation	64
1. Fonction à assurer	64
2. Indicateurs de qualité	64
3. Architecture d'un guidage en translation	64
4. Familles de solutions	66
5. Guidage en translation par contact direct	67
6. Guidage en translation par interposition d'élément antifriction	68
7. Guidage en translation par interposition d'éléments roulants	68
8. Guidage en translation avec interposition d'un film d'huile	69
16 Étanchéité	70
1. Mise en évidence du problème	70
2. Fuites entre milieux	70
3. Principaux critères de choix	71
4. Typologie de la fonction étancher	71
17 Étanchéité statique	72
1. Familles de solution	72
2. Étanchéité statique directe	72
3. Étanchéité statique indirecte	73
18 Étanchéité dynamique de rotation	75
1. Direct	75
2. Par interposition de joint	76
3. Par passage étroit	77
19 Étanchéité dynamique de translation	79
1. Étanchéité directe	80
2. Par interposition de joint	80

20	Transmission de puissance	83
1.	La chaîne cinématique	83
2.	Les fonctions principales d'une transmission de puissance	84
3.	La puissance mécanique	84
4.	Familles de solutions	85
21	Engrenage Roue et vis sans fin	87
1.	Représentation	87
2.	Caractéristiques géométriques	88
3.	Caractéristiques mécaniques	89
22	Engrenage concourant	93
1.	Différent type d'engrenage concourant	93
2.	Représentation	94
3.	Caractéristiques géométriques	94
4.	Caractéristiques mécaniques	95
23	Engrenage parallèle	98
1.	Principe de fonctionnement	99
2.	Différent type engrenage parallèle	99
3.	Représentation	100
4.	Caractéristiques géométriques	101
5.	Caractéristiques mécaniques	102
24	Poulie — Courroie	107
1.	Type de courroie	107
2.	Disposition des arbres	108
3.	Dispositif de tension	108
4.	Représentation schématique	109
5.	Caractéristiques géométriques	109
6.	Caractéristiques mécaniques	110
25	Réducteur	111
1.	Familles de solutions	111
2.	Réducteur à trains épicycloïdaux	113
26	Roues et chaînes	116
1.	Constitution d'une chaîne	116
2.	Type de chaîne de transmission de mouvement	117
3.	Représentation schématique	117
4.	Caractéristiques géométriques	118
5.	Caractéristiques mécaniques	118

27 Mécanisme à came	120
1. Définition	120
2. Principe de fonctionnement	120
3. Possibilité de transformation	120
4. Structure du mécanisme	120
5. Classification	121
6. Relations cinématique	122
28 Système vis-écrou	123
1. Définition	123
2. Principe de fonctionnement	123
3. Type d'architecture	125
4. Relation géométrique	126
5. Relation cinématique	127
6. Relation entre le couple et l'effort axe	127
7. Rendement	128
8. Solutions constructives	128
29 Pignon – crémaillère	129
1. Définition	129
2. Principe de fonctionnement	129
3. Représentation	129
4. Caractéristiques géométriques	130
5. Caractéristiques mécaniques	130
30 Système bielle-manivelle-excentrique	133
1. Définition	133
2. Principe de fonctionnement	133
3. Exemple d'application	133
4. Schéma cinématique	133
5. Relation cinématique	133
6. Les systèmes bielle-manivelle dérivés	135
7. les excentriques	135
31 Les matériaux	136
1. Typologie générale des matériaux	136
2. Les principales propriétés des matériaux	138
3. Critères de choix des matériaux	141
32 Les aciers	143
1. Familles d'acier	143
2. Les aciers non alliés	143

3. Les acier faiblement alliés	144
4. Aciers fortement alliés	145
5. Principales caractéristiques	146
33 Les fontes	147
1. Les fontes	147
2. Familles de fontes	147
3. Désignation normalisée	148
4. Les fontes non alliées	148
5. Principales propriétés	149
34 Le cuivre et ses alliages	150
1. Le cuivre	150
2. Principaux alliages de cuivre	150
3. Les laitons	150
4. Les bronzes	151
5. Principales caractéristiques	151
35 L'aluminium et ses alliages	152
1. Désignation des produits corroyés	152
2. Désignation des produits de fonderie	153
3. Principales caractéristiques	154
36 Les matières plastiques	155
1. Familles de plastique	155
2. Les thermoplastiques	156
3. Les thermodurcissables	156
4. Élastomères	156
5. Principales caractéristiques	157
6. Marque d'identification pour le recyclage	157
37 Conception assistée par ordinateur (CAO)	158
1. Du besoin à sa matérialisation	158
2. Modeleurs volumiques	158
3. Maquette numérique : un référentiel unique	158
4. Notions principales sur les modeleurs volumiques	159
38 CAO : Comment réaliser une pièce en 3D ?	160
1. Les principales étapes de construction d'une pièce	160
2. Réaliser une esquisse	161
3. Générer un volume	162

39 CAO : Comment créer de la matière ?	163
1. Création d'une esquisse	163
2. Création de matière par extrusion	164
3. Création de matière par révolution	165
40 CAO : Comment enlever de la matière ?	166
1. Enlèvement de matière par extrusion	166
2. Enlèvement de matière par révolution	167
41 CAO : Comment réaliser un assemblage de pièces ?	168
1. Un assemblage	168
2. Les contraintes d'assemblage	168
3. Les principales étapes d'assemblage	169
42 CAO — Comment réaliser une mise en plan ?	171
1. Créer une mise en plan	171
2. Réaliser la mise en plan	172
3. Compléter le cartouche	172
4. Insérer une nomenclature	172
5. Insérer une vue en coupe (ou section)	173
43 CAO — Fonctions complémentaires	174
1. Chanfrein	174
2. Congé et arrondi	174
3. Perçage	175
4. Représentation normalisée d'un trou taraudé dans une mise en plan	175
44 CAO — Répétitions de fonctions	177
1. Symétrie	177
2. Répétition lineaire	178
3. Répétition circulaire	178

1

Vocabulaire technique

Mots-clés

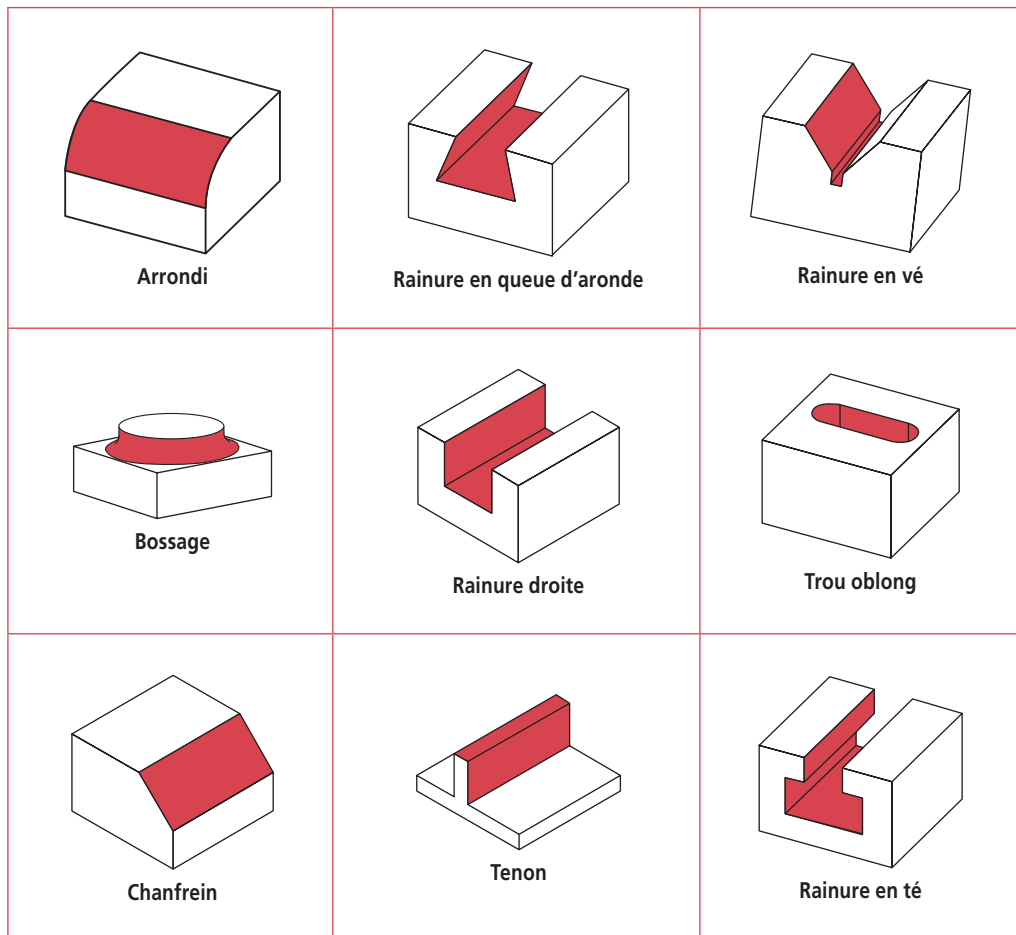
Formes techniques

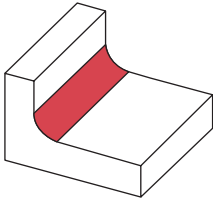
Les pièces mécaniques sont de formes des plus diverses, malgré leur multiplicité, il est possible de distinguer un ensemble de forme géométrique de base qui constitue le vocabulaire technique du mécanicien.

Ce vocabulaire usuel résulte des fonctions techniques que doivent réaliser les pièces et par conséquent des procédés d'obtention utilisés pour réaliser ces formes.

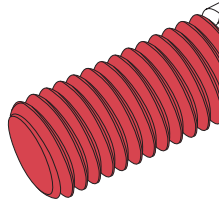
On peut citer par exemple pour le moulage : les arrondis, les congés... ou pour l'usinage : les chanfreins, les alésages...

La liste suivante n'est pas exhaustive. Elle constitue simplement un minimum et pourra s'enrichir du vocabulaire propre à chaque métier ou filière de la mécanique.

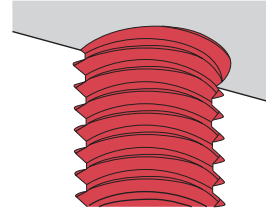




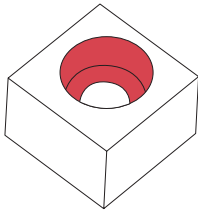
Congé



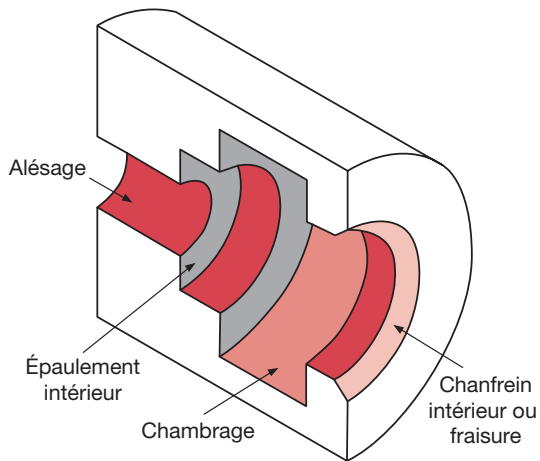
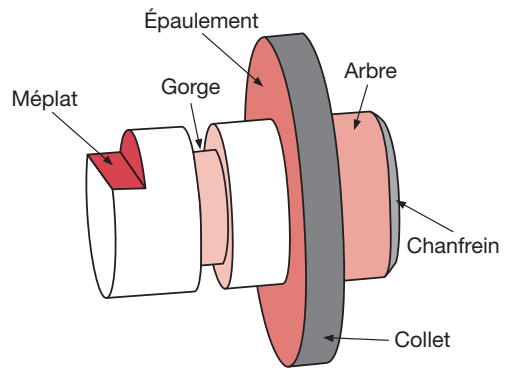
Filetage



Taraudage



Lamage



2 Perspectives

Mots-clés

Perspective, cavalière, isométrique.

Le croquis à main levée utilise généralement la représentation en perspective. C'est l'outil de communication le plus performant et rapide entre l'expression d'une idée et sa représentation. Il permet d'expliquer et de comprendre rapidement les formes, la géométrie, la construction d'un mécanisme ou d'une pièce.

1. DÉFINITION

Les perspectives sont des techniques de représentation dont le but est de représenter un objet (schéma, pièce, mécanisme...) à trois dimensions sur une surface (un plan, ou une feuille).

2. DOMAINE D'UTILISATION

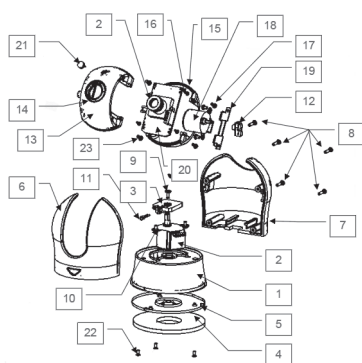
On utilisera la représentation en perspective à chaque fois que l'on cherche à se faire comprendre rapidement sur l'aspect général d'un objet. Cet objet peut être un schéma, une pièce, un mécanisme, une machine, etc.

L'objectif est de pouvoir se représenter l'objet en volume à partir d'une représentation plane (dessin sur une feuille par exemple).

Elle offre la possibilité de voir simultanément trois faces de l'objet en une seule vue.

Exemples d'utilisation

Les exemples sont multiples. On retrouve souvent les perspectives pour illustrer ou visualiser un objet dans des catalogues, dans les dessins de définition comme vue complémentaire, dans les notices de montages ou de maintenance.



Vue éclatée d'une webcam

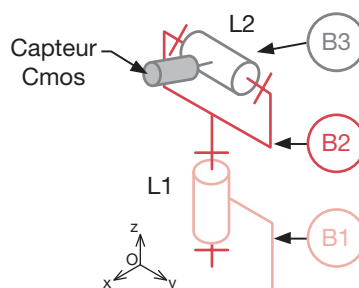
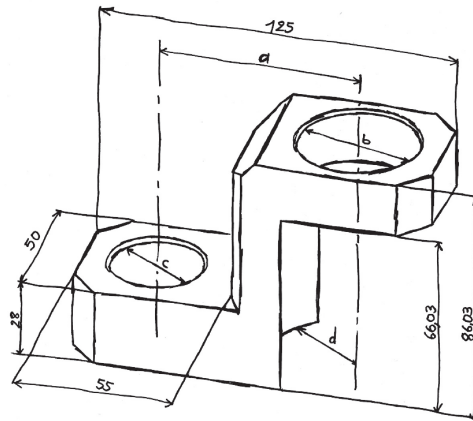


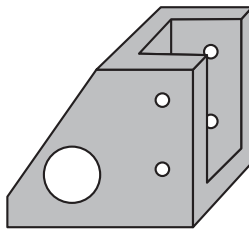
Schéma cinématique



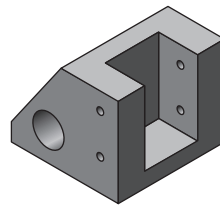
Croquis d'une pièce en perspective

3. TYPES DE PERSPECTIVE

Il existe de nombreux types de représentation en perspective, les plus utilisés sont la perspective cavalière et isométrique.



Perspective cavalière



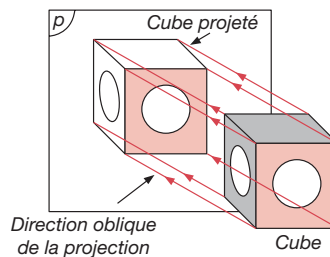
Perspective isométrique

4. LA PERSPECTIVE CAVALIÈRE

a) Définition

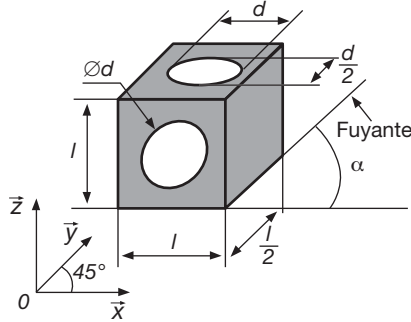
La représentation en perspective cavalière est la projection oblique d'un objet sur un plan. La face principale est parallèle au plan de projection.

La perspective cavalière donne une représentation peu réaliste de l'objet (déformation importante).



b) Règles

- La perspective cavalière est normalisée.
- La face principale de l'objet est représentée en vraie grandeur et sans déformation. Les autres faces sont déformées.
- Les fuyantes sont à 45° . Suivant la position de cet angle, plusieurs points de vue sont possibles.
- On choisira l'orientation donnant le plus d'informations sur les formes de la pièce.
- Sur les autres faces, les éléments (droites, cercles, etc.) sont représentés en demi-grandeurs.



c) Méthode

La perspective cavalière est simple et facile à dessiner. Elle est très utilisée pour des croquis rapides sur une feuille quadrillée à petits carreaux.

Tout en respectant ses propres règles, une perspective cavalière se dessine en utilisant la même démarche que pour une perspective isométrique présentée ci-après.



Attention à représenter votre contour aux bonnes dimensions par rapport au plan choisi.

5. LA PERSPECTIVE ISOMÉTRIQUE

a) Définition

La perspective isométrique est une technique de représentation du volume d'un objet sur une surface pour laquelle les trois directions de représentation ont la même importance.

La représentation en perspective isométrique est la projection orthogonale d'un objet sur un plan.

La perspective isométrique donne une représentation assez réaliste de l'objet.

