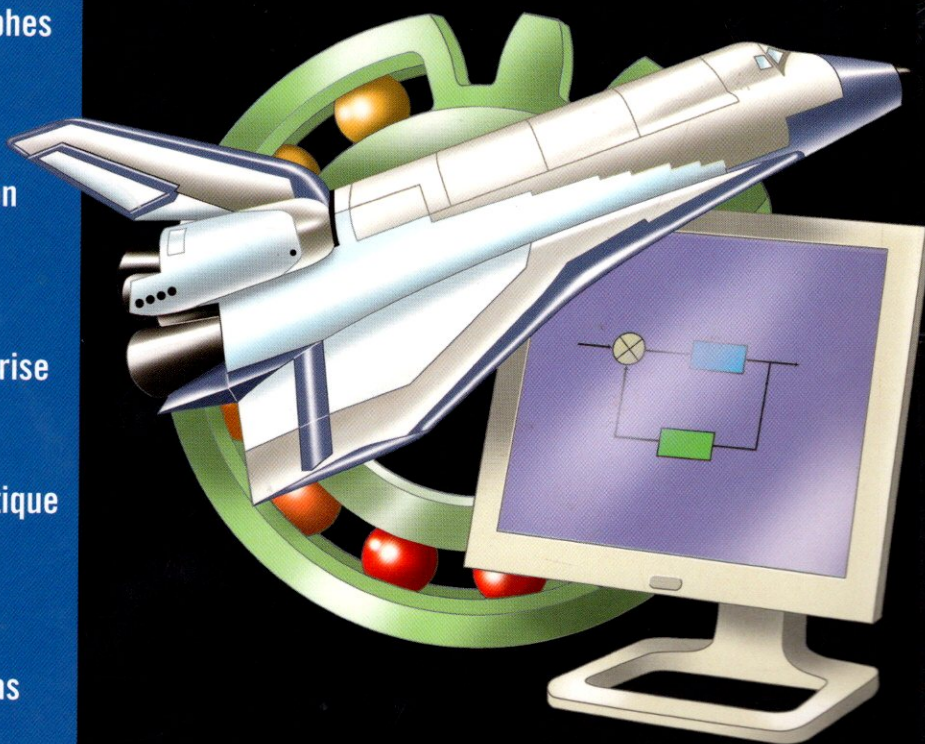


Jean-Louis FANCHON

# Guide des sciences et technologies industrielles

Édition mise à jour  
conformément aux  
normes en vigueur

- Dessin industriel et graphes
- Matériaux
- Éléments de construction  
ou de machines
- Méthodes d'analyse  
et organisation d'entreprise
- Systèmes automatisés,  
automatisme et automatique
- Éco-conception
- Normalisation et schémas



afnor  
ÉDITIONS

Nathan

# Sommaire

## DESSIN INDUSTRIEL ET GRAPHES

<b>1. Dessin industriel : généralités</b> .....	5
Type de dessins. Échelles. Formats. Éléments permanents. Cartouche. Nomenclature. Traits. Écriture. Dessin manuel : matériel et techniques de tracé. Formes usuelles. Représentation normalisée des filetages.	
<b>2. CAO/DAO – Logiciels 2D</b> .....	17
Formats d'échange. Configurations des logiciels. Commandes usuelles : vue, calque, dessin, aides au tracé, modification, bloc, attribut. Dessins paramétrés.	
<b>3. Projections orthogonales – Normalisation</b> .....	33
Principe. Disposition et correspondance des vues. Choix des vues. Vues partielles. Vues auxiliaires et interrompues. Positions particulières. Représentations des formes et des surfaces. Construction des vues. Intersections de cylindres. Exercices.	
<b>4. Coupes et sections</b> .....	45
Coupes. Demi-coupe. Coupe partielle. Coupe brisée. Sections. Exercices.	
<b>5. Perspectives</b> .....	55
Systèmes de projection. Perspectives axonométriques. Perspective et dessin isométriques. Perspectives dimétriques et trimétriques. Perspective cavalière.	
<b>6. Logiciels CAO/DAO-3D</b> .....	63
Comparaison entre 2D et 3D. Commandes d'affichage. Création des objets 3D. Modeleurs, esquisse et arbre de création. Assemblages. Mise en plan.	
<b>7. Cotation : principes généraux (normes GPS)</b> .....	71
Règles d'écriture. Cotation des angles, rayons, diamètres, chanfreins, trous et profils complexes. Règles et suggestions. Cas CAO/DAO. Dimensions nominales. Assemblages collés, clinchés...	
<b>8. Cotation tolérancée et ajustements (normes GPS)</b> .....	81
Interchangeabilité. Cotation tolérancée. Ajustements normalisés ISO/AFNOR. Choix des ajustements.	
<b>9. Éléments de cotation fonctionnelle</b> .....	93
Définitions. Représentation vectorielle. Détermination des chaînes de cotes. Exemples. Exercices.	
<b>10. Tolérances géométriques (normes GPS)</b> .....	101
Inscriptions normalisées. Tolérances de forme, d'orientation, de positions et de battement. Cas des formes souples. Principe de l'enveloppe. Cas du maximum de matière.	
<b>11. États de surface (normes GPS)</b> .....	113
Principaux défauts. Définitions. Paramètres et critères d'évaluation. Inscriptions normalisées. Critères de choix.	
<b>12. Graphiques et diagrammes usuels</b> .....	119
Graphes à axe de coordonnées : différents cas, choix des échelles, suggestion de construction et principe de la linéarisation. Coordonnées polaires. Graphes triangulaires. Diagrammes à barres et camembert. Graphes à surfaces, histogrammes. Abaques. Organigrammes. Exercices.	

## MATÉRIAUX

<b>13. Matériaux : généralités</b> .....	135
Métaux. Matières plastiques. Céramiques. Matériaux composites.	
<b>14. Essais des matériaux</b> .....	141
Définitions. Traction. Résilience. Dureté. Fluage. Fatigue. Extensométrie. Photoélasticité.	
<b>15. Métaux ferreux : aspect métallurgique</b> .....	153
Alliage et diagramme fer-carbone. Aciers au carbone. Traitements thermiques dans la masse. Influence des éléments d'addition.	

<b>16. Aciers et fontes</b> .....	161
Aciers d'usage général. Aciers spéciaux non alliés. Aciers faiblement alliés. Aciers fortement alliés. Fontes.	
<b>17. Métaux non ferreux</b> .....	169
États métallurgiques. Aluminium, cuivre, magnésium, zinc, titane et leurs alliages.	
<b>18. Matières plastiques et élastomères</b> .....	177
Propriétés générales. Thermoplastiques. Thermodurcissables. Élastomères.	
<b>19. Traitements de surface</b> .....	185
Traitements thermiques de surface. Traitements électrolytiques. Métallisation. Dépôts divers. Peintures et vernis.	
<b>ÉLÉMENTS DE CONSTRUCTION OU DE MACHINES</b>	
<b>20. Éléments d'assemblage et de fixation</b> .....	193
Filetages. Visserie, boulonnerie et écrous. Rondelles. Lamages et chambrages. Goupilles. Circlips. Rivetage. Supports élastiques.	
<b>21. Soudage</b> .....	223
Généralités. Représentations normalisées des soudures. Conception des assemblages soudés. Matériaux soudables. Principaux procédés de soudage. Indications sur le calcul des soudures. Exercices.	
<b>22. Systèmes de liaison arbres/moyeux</b> .....	245
Goupilles. Clavettes. Cannelures. Dentelures et axes dentelés. Éléments d'assemblage biconiques. Frettage. Cônes.	
<b>23. Paliers lisses, coussinets, rotules</b> .....	253
Coussinets. Palier lisse hydrodynamique. Rotules radiales. Rotules à contact oblique.	
<b>24. Roulements : étude générale</b> .....	261
Généralités. Charges supportées. Différents types de roulements. Critères de choix.	
<b>25. Montages de roulements : règles usuelles</b> .....	271
Remarques et suggestions. Choix des ajustements. Fixation latérale des bagues. Lubrification. Graissage. Étanchéité.	
<b>26. Notions sur le calcul des roulements</b> .....	291
Fiabilité et durée de vie $L_{10}$ . Capacité de charges $C$ et $C_0$ . Relation entre $L_{10}$ et $C$ . Charge équivalente $P$ . Calculs. Exemples. Extraits de dimensions normalisées.	
<b>27. Liaisons glissières. Guidages en translation</b> .....	313
Liaisons glissières lisses. Liaisons avec éléments roulants : douilles et guides à billes, systèmes par rails et patins... Dispositifs de réglages. Lubrification et étanchéité. Vis à billes.	
<b>28. Liaisons élastiques. Ressorts</b> .....	323
Classification. Matériaux. Ressorts de compression à spires. Associations de ressorts. Ressorts de traction à spires. Ressorts de torsion. Rondelles ressorts.	
<b>29. Engrenages : étude générale</b> .....	333
Différentes familles. Engrenages droits à denture droite. Engrenages droit à denture hélicoïdale. Engrenages coniques. Engrenages à roue et vis sans fin. Qualité. Exercices.	
<b>30. Trains d'engrenages</b> .....	355
Recommandations. Schématisations. Trains classiques. Trains épicycloïdaux. Exercices.	
<b>31. Engrenages : efforts sur les dentures</b> .....	365
Efforts sur les différents types de dentures. Calcul de la résistance de la dent. Exercices.	
<b>32. Transmissions par courroies et chaînes</b> .....	373
Comparaison engrenages, courroies et chaînes. Courroies plates. Courroies trapézoïdales. Courroies crantées. Roues et chaînes.	
<b>33. Accouplements. Embrayages. Freins</b> .....	391
Généralités. Accouplements rigides et élastiques. Cardans et assimilés. Embrayages. Freins. Coupleurs. Convertisseurs.	
<b>34. Lubrification. Graissage</b> .....	407
Généralités. Les quatre cas du frottement. Huiles et dispositifs de lubrification. Graisses et dispositifs de graissage.	

<b>35. Joints d'étanchéité</b>	415
Généralités. Matériaux pour joint. Joints toriques. Joints à quatre lobes. Joints à lèvres. Déflecteurs. Joints plats.	
<b>MÉTHODES D'ANALYSE ET ORGANISATION D'ENTREPRISE</b>	
<b>36. Notion de projet et de produit</b>	423
Démarche scientifique et démarche de projet. Principales étapes d'un projet. Notion de produit. Graphes pour projet : Gantt, Pert.	
<b>37. Méthodes d'analyse et Cahier des charges fonctionnel</b>	429
Fonctions d'un produit. Analyse fonctionnelle. Diagrammes pour analyse fonctionnelle. Analyse de la valeur. Méthode AMDEC. Cahier des charges fonctionnel (CdCF).	
<b>38. Notions sur la qualité</b>	443
Composantes de la qualité. Principales non qualité. Qualité totale. Gestion de la qualité. Assurance qualité. Conditions de réussite. Méthode et outil : Pareto, Ishikawa, diagnostic, certification...	
<b>39. Fiabilité, maintenabilité, disponibilité, durabilité</b>	455
Notion de fiabilité et indicateurs. Fiabilité de composants montés en série et en parallèle. Durée de vie et cycle d'un produit. Exercices.	
<b>40. Technologie et statistiques</b>	463
Probabilités. Populations, échantillons et individus. Variable discrète et continue. Distributions. Moyenne arithmétique et écart-type. Loi normale. Distribution binomiale. Loi de poisson. Distribution exponentielle. Loi de Weibull. Combinaisons de distribution. Régressions linéaires. Statistiques et cotation fonctionnelle. Exercices.	
<b>SYSTÈMES AUTOMATISÉS ET AUTOMATISME</b>	
<b>41. Vérins, distributeurs et accessoires</b>	489
Vérins. Régleurs de vitesse. Distributeurs. Distributeurs spécialisés. Principaux accessoires.	
<b>42. Systèmes automatisés logiques</b>	507
Généralités. Algèbre de Boole. Tables de vérité. Équations logiques. Tableaux de Karnaugh. Opérateurs et portes logiques. Diagrammes logiques. Chronogrammes. Fonction mémoire. Temporisateurs. Exercices.	
<b>43. GRAFCET</b>	521
Principaux éléments. Règles d'évolution. Structure générale. Étape d'attente. Sous-programme. Macroétape. Étapes de verrouillage et de synchronisation. Forçage et figeage. Structuration par encapsulation. Représentation des actions. Réceptivités particulières.	
<b>44. Asservissements. Régulation. Automatique</b>	531
Définitions. Schémas blocs. Transformation de Laplace. Fonction de transfert. Algèbre des schémas blocs. Réponses des systèmes. Précision et écarts. Étude fréquentielle. Diagrammes de Bode, Nyquist et Black. Analyse et stabilité. Correction des systèmes.	
<b>ÉCO-CONCEPTION</b>	
<b>45. Éco-conception : Normalisation, Processus, Méthodologie</b>	567
Définitions. Objectifs environnementaux. Fondamentaux. Cycle de vie. Processus et méthodologie. Étiquetage environnemental. Annexes (A – B – C). Réglementation.	
<b>NORMALISATION – SYMBOLES NORMALISÉS POUR SCHÉMAS</b>	603
Normes et matrice GPS. Schémas électriques (603). Schémas hydrauliques et pneumatiques (606). Symboles pour systèmes et liaisons mécaniques (608). Représentations simplifiées ; roulements, joints (610), cannelures, vis, inserts, assemblages, tuyauteries (611). Schémas synoptiques pour systèmes (614). Symboles pour organigrammes (617). Unités (618). Normes françaises (620).	
<b>Index</b>	621

Je tiens à remercier mes collègues, les professeurs Louis Martine, Thérèse Legrand et Jean-Paul Varaire pour leur précieux concours dans la mise au point de ce livre et leur relecture.  
Je remercie également mon épouse Ingrid sans laquelle ce livre n'aurait pas été possible.