NC
Él. 8° R
296

CTION " L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE MODERNE "

J. DUROUX

R. FAUCARD

6B

ÉLÉMENTS DE DESSIN TECHNIQUE

Collèges d'Enseignement Technique
Collèges d'Enseignement Général

LIBRAIRIE ANDRÉ DESVIGNE

COLLECTION

"L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE MODERNE"

J. DUROUX et R. FAUCARD

— TECHNOLOGIE GENERALE ET DE CONSTRUCTION - Tome 1

— TECHNOLOGIE GENERALE ET DE CONSTRUCTION - Tome 2

— DESSIN DE CONSTRUCTION MECANIQUE
à l'usage des Lycées Techniques

— ELEMENTS DE DESSIN TECHNIQUE
à l'usage des Collèges d'enseignement Général et Technique

A Paraître :

M. COMBARNOUS et R. GUAZZORA

— SCHEMAS D'EQUIPEMENTS ELECTRIQUES

NC

J. DUROUX
Ingénieur A.M. et E.S.F.

R. FAUCARD
Ancien élève de l'ENSET

Professeurs de l'Enseignement Technique

ÉLÉMENTS DE DESSIN TECHNIQUE

BIBLIOTHÈQUE NATIONALE R.F.

COLLÈGES D'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE

COLLÈGES D'ENSEIGNEMENT GÉNÉRAL

El. 8° R
294

ANDRÉ DESVIGNE
17, RUE MULET, 17
LYON

DL - 8-11-1965 - 16464

NOTE DES AUTEURS

L'étude et la représentation des solides, des tracés et des conventions qui s'y rattachent font l'objet de la première partie de cet ouvrage. Les notions de base du dessin technique sont exposées sous une forme simple et expressive assurant leur assimilation rapide et complète. En particulier, l'étude de la représentation des solides élémentaires est conduite avec le souci de faire apparaître l'importance des vues principales.

Précisée par quelques notions de technologie, l'étude pratique (désignation, dimensions, etc.) d'organes de liaison, de transmission ou de manœuvre constitue la deuxième partie ; celle-ci est complétée par des tables et des formules d'utilisation fréquente en classe de dessin ainsi que par un index alphabétique.

La documentation dimensionnelle est tirée en grande partie des normes éditées par l'Association Française de Normalisation (A.F.N.O.R.). Nos remerciements vont à cet organisme qui nous a accordé l'autorisation d'en reproduire de nombreux extraits : ceux-ci sont limités aux seuls besoins scolaires et ne peuvent remplacer les normes officielles qui seules font foi, dans leur édition la plus récente.

J. D. et R. F.

Première Partie

REPRÉSENTATION

I. — GÉNÉRALITÉS

1. MATÉRIEL DU DESSINATEUR.

Une planche à dessin dont les dimensions seront choisies en fonction du format des dessins à exécuter ; une planche de 450 × 600 convient pour les formats les plus utilisés (A_2 et au-dessous).

Un té ayant une longueur au moins égale à celle de la planche.

Deux équerres en bois ou en plexiglass, l'une à 45°, l'autre à 60° (fig. 1 et 2) ; ne pas utiliser d'équerres biseautées graduées.

Un instrument de mesure, règle graduée ou triple-décimètre.

Une pochette de compas de bonne qualité comportant un compas de 16 cm avec rechanges (porte-mine et tire-lignes), un balustre également avec rechanges, deux tire-lignes, une rallonge pour le compas.

Deux crayons ou un porte-mines avec mines de rechange. La graduation des duretés est indiquée par numéros ou par lettres ; la correspondance est la suivante :

1	2	3	4	5	6
3B	2B	B	HB	F	H	2H	3H	4H

Duretés recommandées : esquisse 2H ou 3H, croquis et mise au net B, HB ou F.

Plumes à palette pour écriture normalisée ; on doit disposer des largeurs de bec suivantes en mm : 0,5 - 0,75 - 1 - 1,5 - 2.

Encre de Chine noire, en tube de préférence.

Deux gommes, une douce pour le crayon, une dure pour l'encre.

Un grattoir ou un canif.

Divers: papier adhésif pour fixation de la feuille, encre de Chine, affûtoir pour mines de crayon, grilles pour tracé de l'écriture normalisée, des cercles, des écrous, rapporteur.

2. CONSEILS.

Vérification des équerres. (fig. 3).

Angle de 90°. Tracer une perpendiculaire au té, retourner l'équerre : le côté doit coïncider avec la perpendiculaire.

Angle de 45°. Appuyer l'équerre contre le té par un côté de l'angle droit, tracer un trait le long de l'hypoténuse. Retourner l'équerre pour amener l'autre côté de l'angle droit contre le té ; l'hypoténuse doit coïncider avec le trait tracé.

Angle de 60°. Tracer avec l'équerre à vérifier, appuyée sur le té, les angles de 30° et de 60°. Placer le bord du té sur le trait à 30°, puis l'équerre sur le té ; l'hypoténuse doit coïncider avec le trait à 60°.

Tracé au crayon.

Placer la tête du té contre le bord gauche de la planche et ne l'utiliser que pour le tracé des lignes horizontales ; les verticales sont tracées avec l'équerre s'appuyant sur le bord supérieur du té (fig. 1). La précision du tracé est obtenue en faisant suivre à la pointe de la mine l'arête de l'instrument en contact avec le papier (fig. 4).

La mine dure doit être affûtée fréquemment ; la pointe peut être conique ou se terminer en biseau ; cette dernière forme est plus durable et doit être choisie pour les mines de compas (fig. 4).

Eviter les gommages qui rendent le papier poreux.

Tracé à l'encre.

Vérifier, avec une loupe, que les deux becs du tire-lignes sont bien d'égale longueur ; affûter au besoin avec une pierre à huile (fig. 5).

Placer toujours l'encre dans le tire-lignes avec une plume ou en utilisant une cartouche d'encre, et mettre peu d'encre à la fois.

Nettoyer fréquemment le tire-lignes avec un morceau de chiffon.

Pendant le tracé, guider le tire-lignes par le bord supérieur de la règle et non par le bord inférieur (fig. 5).

L'écartement des becs donnant une largeur de trait déterminée peut être repéré par un trait tracé sur l'écrou de réglage (fig. 5).

Tracer dans l'ordre : arcs de cercle, horizontales de haut en bas, verticales de gauche à droite, obliques.

Si deux traits se coupent, attendre que le premier soit sec avant de tracer le second.

Une surface grattée doit être lissée, ou noircie au crayon, pour éviter les étalements d'encre.

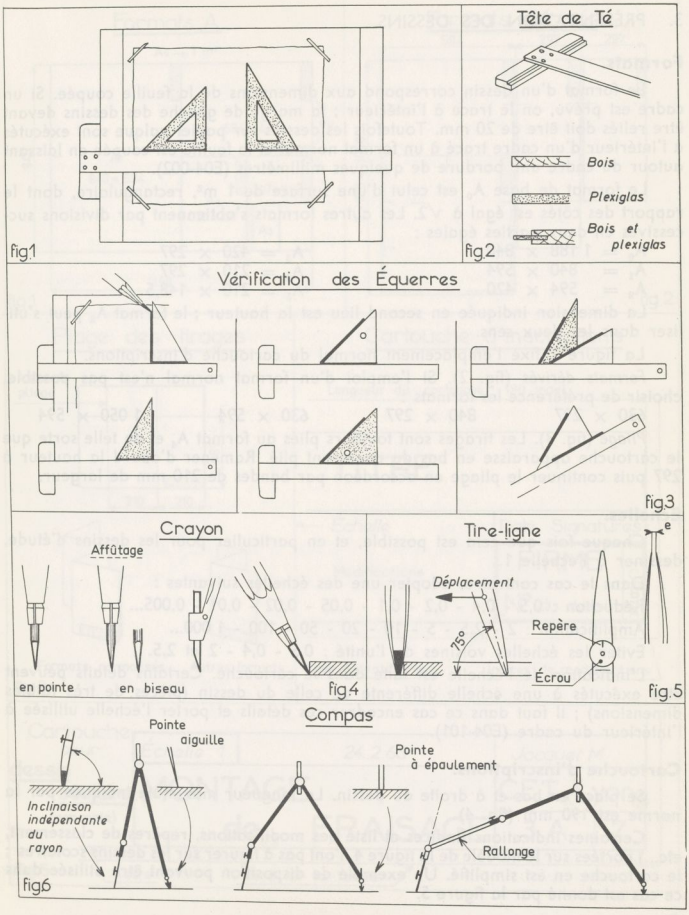


fig1
Tête de Té
Bois
Plexiglas
Bois et plexiglas
fig2
Vérification des Équerres
fig3
Crayon
Affûtage
en pointe
en biseau
fig4
Tire-ligne
Déplacement
75°
Repère
Écrou
e
fig.5
Compas
Pointe aiguille
Inclinaison indépendante du rayon
Pointe à épaulement
Rallonge
fig6

3. PRÉSENTATION DES DESSINS.

Formats.

Le format d'un dessin correspond aux dimensions de la feuille coupée. Si un cadre est prévu, on le trace à l'intérieur ; la marge de gauche des dessins devant être reliés doit être de 20 mm. Toutefois les dessins sur papier calque sont exécutés à l'intérieur d'un cadre tracé à un format normal et la feuille est coupée en laissant autour du cadre une bordure de quelques millimètres (E04-002).

Le format de base A_0 est celui d'une surface de 1 m², rectangulaire, dont le rapport des côtés est égal à $\sqrt{2}$. Les autres formats s'obtiennent par divisions successives en deux parties égales :

$A_0 = 1\,188 \times 840$	$A_3 = 420 \times 297$
$A_1 = 840 \times 594$	$A_4 = 210 \times 297$
$A_2 = 594 \times 420$	$A_5 = 210 \times 148{,}5$

La dimension indiquée en second lieu est la hauteur ; le format A_2 peut s'utiliser dans les deux sens.

La figure 1 fixe l'emplacement normal du cartouche d'inscriptions.

Formats dérivés (fig. 2). Si l'emploi d'un format normal n'est pas possible, choisir de préférence les formats :

630 × 297 840 × 297 630 × 594 1 050 × 594

Pliage (fig. 3). Les tirages sont toujours pliés au format A_4 et de telle sorte que le cartouche apparaisse en bas du document plié. Ramener d'abord la hauteur à 297 puis continuer le pliage en accordéon par bandes de 210 mm de largeur.

Echelles.

Chaque fois que cela est possible, et en particulier pour les dessins d'étude, dessiner à l'échelle 1.

Dans le cas contraire, adopter une des échelles suivantes :

Réduction : 0,5 - 0,4 - 0,2 - 0,1 - 0,05 - 0,02 - 0,01 - 0,005...

Amplification : 2 - 2,5 - 5 - 10 - 20 - 50 - 100 - 1 000...

Eviter les échelles voisines de l'unité : 0,5 - 0,4 - 2 et 2,5.

L'indication de l'échelle est faite dans le cartouche. Certains détails peuvent être exécutés à une échelle différente de celle du dessin (pièces de très faibles dimensions) ; il faut dans ce cas encadrer ces détails et porter l'échelle utilisée à l'intérieur du cadre (E04-101).

Cartouche d'inscriptions.

Se place en bas et à droite du dessin. La longueur maximale indiquée par la norme est 190 mm (fig. 4).

Certaines indications (indices et liste des modifications, repères de classement, etc...) portées sur le modèle de la figure 4 n'ont pas à figurer sur les dessins scolaires ; le cartouche en est simplifié. Un exemple de disposition pouvant être utilisée dans ce cas est donné par la figure 5.

Formats A

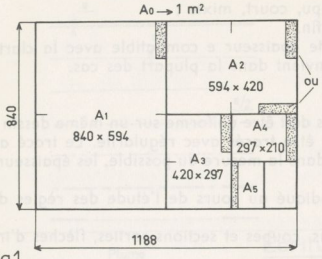


fig.1

Formats dérivés

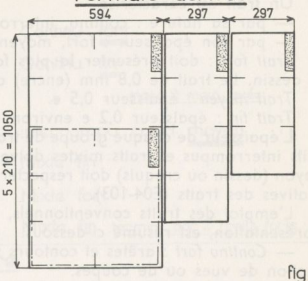


fig.2

Pliage des tirages

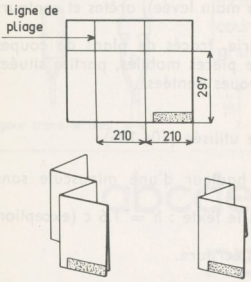


fig.3

Cartouche d'inscriptions

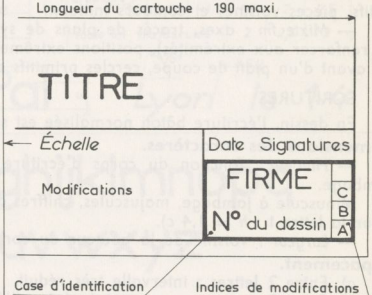


fig.4

Cartouche pour dessin scolaire (exemple)

fig.5

4. TRAITS.

Un trait est caractérisé

— par sa nature : continu, interrompu, court, mixte ;

— par son épaisseur : fort, moyen, fin.

Trait fort : doit présenter la plus forte épaisseur e compatible avec la clarté du dessin. Le trait de 0,8 mm (encre) convient dans la plupart des cas.

Trait moyen : épaisseur 0,5 e.

Trait fin : épaisseur 0,2 e environ.

L'épaisseur de chaque groupe de traits doit être uniforme sur un même dessin ; traits interrompus et traits mixtes doivent être tracés avec régularité. Le tracé au crayon (dessin ou croquis) doit respecter, dans la mesure du possible, les épaisseurs relatives des traits (E04-103).

L'emploi des traits conventionnels, indiqué au cours de l'étude des règles de représentation, est résumé ci-dessous.

— *Continu fort* : arêtes et contours vus, coupes et sections sorties, flèches d'indication de vues ou de coupes.

— *Mixte fort* : parties de surfaces à traiter.

— *Interrompu court moyen* : arêtes et contours cachés, filetages cachés.

— *Continu fin* : filetages vus, lignes d'attache et de cotes, hachures, sections rabattues, limites de vues ou de coupes partielles (à main levée), arêtes et contours fictifs, pièces voisines et contours initiaux.

— *Mixte fin* : axes, tracés de plans de symétrie, tracés de plans de coupes (à renforcer aux extrémités), positions extrêmes de pièces mobiles, parties situées en avant d'un plan de coupe, cercles primitifs de roues dentées.

5. ÉCRITURES

En dessin, l'écriture bâton normalisée est seule utilisée (E04-105).

Dimensions des caractères.

— *Hauteur* : fonction du corps d'écriture *c*, hauteur d'une minuscule sans jambage.

Minuscule à jambage, majuscules, chiffres dans le texte : $h = 1{,}6\ c$ (exception pour la lettre t : $h = 1{,}4\ c$).

— *Largeur* : voisine de la hauteur du corps d'écriture.

Espacement.

a) Entre 2 lettres : intervalle très réduit.

b) Entre 2 mots : espacement égal à *c* (l'écriture normalisée est serrée).

En écriture majuscule, accents et trémas doivent figurer, mais non les points sur les i.

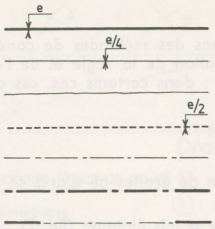
Ecriture inclinée : mêmes caractères, inclinaison 75°.

Ecriture à l'encre.

Après tracé au crayon du calibre d'écriture, se fait à main levée avec une plume à palette (écriture souple) ou à l'aide d'une grille et d'une plume à entonnoir (lettres régulières).

Suivant la grosseur de la plume, l'écriture se présente courante, maigre ou grasse (cette dernière admise seulement pour des textes tout en majuscules). Voir tableau ci-contre.

Traits



Continu fort

Continu fin

" " tracé à main levée.

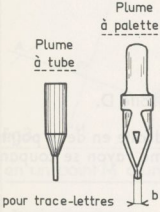
Interrompu court moyen

Mixte fin

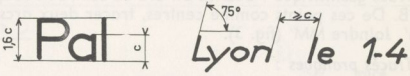
Mixte fort

Mixte fin terminé par 2 traits forts.

Écriture



Écriture	c =	1,6	2,5	3,2	4	6,3	8	10
maigre	b =	plume ordinaire		0,5	0,75	1	1,5	2
courante			0,5	0,75	1	1,5	2	2,5
grasse		toute en majuscules				2	2,5	3



abcdefghijklmnopq
rstuvwxyz

1234567890

ABCDEFGHIJKLMNO
PQRSTUVWXYZ

II. — TRACÉS

Les tracés géométriques sont des applications des méthodes de construction énoncées en géométrie plane. Cependant l'utilisation de la règle et de l'équerre permet souvent de réaliser des tracés pratiques : dans certains cas, ces derniers seront seuls indiqués.

La précision du tracé dépend essentiellement :

— de la finesse du trait : affûtage du crayon.

— de la détermination de points par intersection de droites ou d'arcs se coupant suivant un angle voisin de 90° (fig. 1).

— de la construction de droites à l'aide de deux points éloignés (fig. 2).

1. DROITES PERPENDICULAIRES.

Tr. 1. Tracer par un point M la perpendiculaire à une droite D.

Tracé géométrique : décrire un arc de centre M coupant la droite en deux points A et B. De ces points comme centres, tracer deux arcs de même rayon se coupant en M'. Joindre MM' (fig. 3).

Tracés pratiques :

a) Par glissement de l'équerre le long de la règle si M est à proximité de D (fig. 4).

b) Par rotation de l'équerre si M est éloigné de D (fig. 5).

Tr. 2. Tracer la perpendiculaire en un point M d'une droite D.

Tracé géométrique : porter au compas sur D deux longueurs égales MA et MB. Tracer deux arcs de même rayon de centres A et B et joindre à M leur point de rencontre M' (fig. 6).

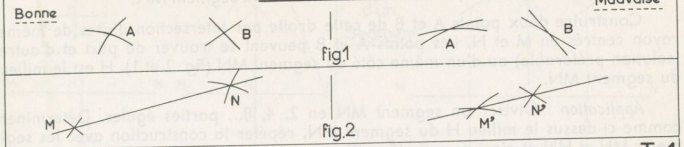
Tracé pratique : par rotation de l'équerre (fig. 7).

Tr. 3. Tracer la perpendiculaire à l'extrémité M d'une droite D.

1° La droite peut être prolongée : porter deux longueurs égales MA et MB sur la droite et sur son prolongement, puis élever la perpendiculaire en M (voir tracé 2) (fig. 8).

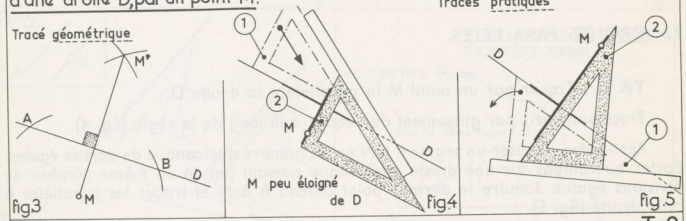
2° La droite ne peut être prolongée : d'un point quelconque O, décrire un cercle de rayon OM coupant D en A. Joindre AO et prolonger jusqu'au cercle en B et tracer BM (fig. 9).

Précision du tracé



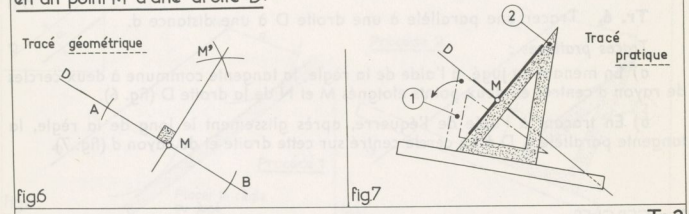
Droites perpendiculaires Tr.1

à une droite D, par un point M.



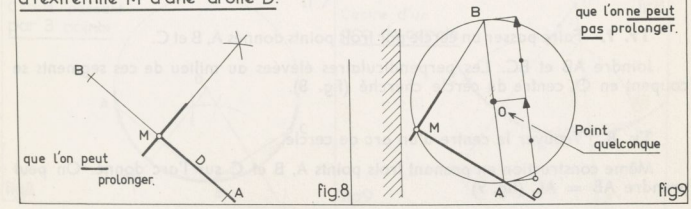
Tr.2

en un point M d'une droite D.



Tr.3

à l'extrémité M d'une droite D.



Tr. 4. Tracer la perpendiculaire au milieu d'un segment MN.

Construire deux points A et B de cette droite par intersection d'arcs de même rayon centrés en M et N. Les points A et B peuvent se trouver de part et d'autre (solution préférable) ou d'un même côté du segment MN (fig. 2 et 1). H est le milieu du segment MN.

Application : Diviser un segment MN en 2, 4, 8... parties égales. Déterminer comme ci-dessus le milieu H du segment MN, répéter la construction avec les segments MH et HN et ainsi de suite (fig. 3).

2. DROITES PARALLELES.

Tr. 5. Tracer par un point M la parallèle à la droite D.

Tracé pratique : par glissement de l'équerre le long de la règle (fig. 4).

Application : diviser un segment MN en un nombre quelconque de parties égales. Porter au compas sur une droite quelconque passant par M un même nombre de divisions égales. Joindre le dernier point obtenu B à N et tracer les parallèles à cette droite (fig. 5).

Tr. 6. Tracer une parallèle à une droite D à une distance d.

Tracés pratiques :

a) En menant au jugé, à l'aide de la règle, la tangente commune à deux cercles de rayon *d* centrés en deux points éloignés M et N de la droite D (fig. 6).

b) En traçant à l'aide de l'équerre, après glissement le long de la règle, la tangente parallèle à D à un cercle centré sur cette droite et de rayon *d* (fig. 7).

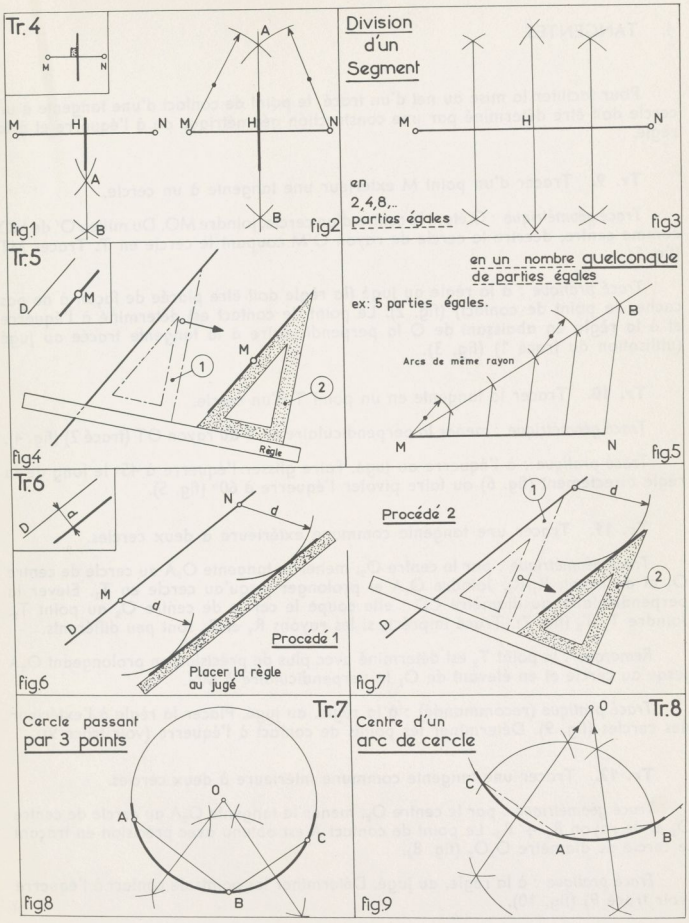
3. CERCLES.

Tr. 7. Faire passer un cercle par trois points donnés A, B et C.

Joindre AB et BC. Les perpendiculaires élevées au milieu de ces segments se coupent en O, centre du cercle cherché (fig. 8).

Tr. 8. Trouver le centre d'un arc de cercle.

Même construction en prenant trois points A, B et C sur l'arc donné. On peut prendre AB = AC (fig. 9)


Tr. 4
M
N
M
H
N
A
B
fig1
A
M
H
N
B
fig2
Division d'un Segment
en 2,4,8,.. parties égales
M
H
N
fig3
Tr. 5
D
M
1
M
2
Règle
fig4
en un nombre quelconque de parties égales
ex: 5 parties égales.
B
Arcs de même rayon
M
N
fig5
Tr. 6
D
d
N
d
M
d
D
Procédé 1
Placer la règle au jugé
fig6
Procédé 2
1
d
2
D
fig7
Tr. 7
Cercle passant par 3 points
O
A
C
B
fig8
Tr. 8
Centre d'un arc de cercle
O
C
A
B
fig9

4. TANGENTES.

Pour faciliter la mise au net d'un tracé, le point de contact d'une tangente à un cercle doit être déterminé par une construction géométrique ou à l'équerre et à la règle.

Tr. 9. Tracer d'un point M extérieur une tangente à un cercle.

Tracé géométrique : O étant le centre d'un cercle, joindre MO. Du milieu O′ de MO comme centre, décrire le cercle de rayon O′M coupant le cercle en T. Tracer MT (fig. 1).

Tracé pratique : à la règle au jugé (la règle doit être placée de façon à ne pas cacher le point de contact) (fig. 2). Le point de contact est déterminé à l'équerre et à la règle en abaissant de O la perpendiculaire à la tangente tracée au jugé (utilisation du tracé 1) (fig. 3).

Tr. 10. Tracer la tangente en un point T d'un cercle.

Tracé géométrique : mener la perpendiculaire en T au rayon OT (tracé 2) (fig. 4).

Tracé pratique : à l'équerre au jugé. Faire glisser l'équerre à 45° le long de la règle directement (fig. 6) ou faire pivoter l'équerre à 60° (fig. 5).

Tr. 11. Tracer une tangente commune extérieure à deux cercles.

Tracé géométrique : par le centre O_2, mener la tangente O_2A au cercle de centre O_1 et de rayon R_1-R_2. Joindre O_1A et prolonger jusqu'au cercle en T_1. Elever la perpendiculaire au diamètre CD : elle coupe le cercle de centre O_2 au point T_2. Joindre T_1 T_2 (fig. 7). Tracé imprécis si les rayons R_1 et R_2 sont peu différents.

Remarque : le point T_2 est déterminé avec plus de précision en prolongeant O_2A jusqu'au cercle et en élevant de O_1 la perpendiculaire à MN.

Tracé pratique (recommandé) : à la règle, au jugé. Placer la règle à l'extérieur des cercles (fig. 9). Déterminer les points de contact à l'équerre (voir tracé 9).

Tr. 12. Tracer une tangente commune intérieure à deux cercles.

Tracé géométrique : par le centre O_2, mener la tangente O_2A au cercle de centre O_1 et de rayon $R_1 + R_2$. Le point de contact A est obtenu avec précision en traçant le cercle de diamètre O_1O_2 (fig. 8).

Tracé pratique : à la règle, au jugé. Déterminer les points de contact à l'équerre (voir tracé 9) (fig. 10).

VI. — **Dispositifs de blocage** 126

VII. — **Clavetages forcés** 127

VIII. — **Clavetages libres** 128

IX. — **Ressorts** 130

X. — **Arbres** (extrémités d') 131

XI. — **Engrenages.** 132
Engrenages cylindriques (définitions) 132
Engrenages cylindriques droits: caractéristiques, représentation 134
Engrenages cylindriques à denture hélicoïdale 136
Roue et vis tangente 138

XII. — **Roulements.**
Roulements à billes 139
Roulements à rouleaux cylindriques 140
Dimensions des roulements à billes et à rouleaux cylindriques 141
Roulements à rouleaux coniques 142
Butées à billes 143
Ajustements 144

XIII. — **Organes de manœuvre.**
Manettes. Carrés d'entraînement 145
Volants 146

XIV. — **Organes de centrage et de positionnement.**
Goupilles de position. Rainures et languettes. Centres 148

XV. — **Emmanchements coniques** 150

XVI. — **Canons de perçage** 152

XVII. — **Graisseurs** 154

TABLES NUMÉRIQUES ET FORMULES

Correspondance pouces-millimètres 156
Pente pour cent et angles d'inclinaison 156
Carrés. Cubes. Racines carrées. Racines cubiques 157
Sinus. Cosinus 158–159
Tangentes. Cotangentes 160–161
Relations métriques et trigonométriques 162
Surfaces. Volumes 163
Masse d'un mètre de profilé et de barre 164
Unités SI 165
Index 166–167

Imprimerie Molière, Lyon - 45.240 - Dépôt légal n° 1.181 - Editeur 281 - 2e - 1965

R.F.

Participant d'une démarche de transmission de fictions ou de savoirs rendus difficiles d'accès par le temps, cette édition numérique redonne vie à une œuvre existant jusqu'alors uniquement sur un support imprimé, conformément à la loi n° 2012-287 du 1er mars 2012 relative à l'exploitation des Livres Indisponibles du XXe siècle.

Cette édition numérique a été réalisée à partir d'un support physique parfois ancien conservé au sein des collections de la Bibliothèque nationale de France, notamment au titre du dépôt légal. Elle peut donc reproduire, au-delà du texte lui-même, des éléments propres à l'exemplaire qui a servi à la numérisation.

Cette édition numérique a été fabriquée par la société FeniXX au format PDF.

La couverture reproduit celle du livre original conservé au sein des collections de la Bibliothèque nationale de France, notamment au titre du dépôt légal.

*

La société FeniXX diffuse cette édition numérique en vertu d'une licence confiée par la Sofia – Société Française des Intérêts des Auteurs de l'Écrit – dans le cadre de la loi n° 2012-287 du 1er mars 2012.

Avec le soutien du

CNL Centre national du livre