

TECHNOLOGIE DES MÉTIERS DU BOIS

2

Techniques de fabrication • machines-outils

**Olivier HAMON
Vincent ROULLAT**

2^e édition

DUNOD

Tout le catalogue sur
www.dunod.com



ÉDITEUR DE SAVOIRS

Photos de couverture : © Hamon/Roullat

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.

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

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. 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).



© Dunod, 2012, 2016

5 rue Laromiguière
75005 Paris

www.dunod.com

ISBN 978-2-10-075008-5

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2° et 3° 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

Table des matières suivant les différents métiers du bois	11
--	-----------

Partie 1 : Communication technique

Chapitre 1 : Les différents moyens de représentation	17
1.1 Les dessins traditionnels.....	17
1.2 Les dessins d'étude et de fabrication	20
Chapitre 2 : Les documents de préparation	29
2.1 La nomenclature.....	29
2.2 La feuille de débit	33
2.3 Le coût des matières et des produits.....	39
2.4 Le bon de commande	41

Partie 2: Techniques de fabrication

Chapitre 3 : Le débit et le corroyage des pièces	49
3.1 Le débit du bois massif.....	49
3.2 Corroyage et surface de référence.....	51
3.3 Le débit des panneaux	53
Chapitre 4 : Les signes d'établissement et les tracés des pièces	57
4.1 Le choix du parement.....	57
4.2 Les signes d'établissement.....	58
4.3 Le tracé des pièces	60

Chapitre 5 : La maintenance des outils manuels	65
5.1 Les angles de coupe	65
5.2 Les outils et machines d'affûtage.....	66
5.3 L'affûtage des ciseaux	67
5.4 L'affûtage d'une lame de scie	69
5.5 L'affûtage du racloir	70
Chapitre 6 : Le placage.....	73
6.1 Techniques de coupe du placage	73
6.2 Techniques d'assemblage du placage	78
6.3 Maintien en position du placage	80
6.4 Réalisation d'un frisage en quatre feuilles avec filet et frise.....	82
6.5 Réalisation d'un frisage en damier ou en losange	86
6.6 Le collage du placage.....	91
6.7 Après le collage du placage.....	95
Chapitre 7 : La mise en œuvre des plaques de stratifié	97
7.1 Les techniques de coupe des plaques de stratifié.....	97
7.2 Le choix du type d'adhésif.....	100
7.3 La mise en œuvre des stratifiés	101
7.4 Cintrage et postformage.....	106
Chapitre 8 : Le collage d'un ouvrage	109
8.1 Préparation d'un collage.....	109
8.2 Les cales de serrage	110
8.3 L'encollage	113
8.4 Le montage de l'ouvrage.....	113
8.5 Le serrage de l'ouvrage	114
Chapitre 9 : La finition.....	123
9.1 Finition d'un ouvrage en panneau	123
9.2 Finition d'un ouvrage en bois massif	124
9.3 Applications des produits de finition.....	129
9.4 Applications des vernis synthétiques	131

9.5 Application d'un vernis gomme-laque.....	133
9.6 Précautions des produits dangereux.....	135

Partie 3: Machines-outils

Chapitre 10: Implantation des machines-outils, ergonomie du poste de travail et manutention.....	143
10.1 Intérêt et choix d'une machine-outil	143
10.2 Implantation des machines-outils.....	146
10.3 Ergonomie du poste de travail	152
10.4 Manutention manuelle des charges	154
Chapitre 11 : Hygiène et sécurité	163
11.1 L'environnement de travail	163
11.2 Les risques du bruit au travail	165
11.3 Les risques d'incendie et d'explosion des poussières de bois	171
11.4 Les risques d'inhalation des poussières de bois	172
11.5 Les équipements de protection individuelle (EPI).....	176
11.6 Les instructions permanentes de sécurité des machines-outils (IPS).....	179
11.7 Le sauveteur secouriste du travail.....	180
Chapitre 12: Les paramètres d'usinage	185
12.1 Les symboles internationaux	185
12.2 La vitesse de coupe (v_c)	186
12.3 La fréquence de rotation (n)	188
12.4 Déterminer les paramètres de coupe à l'aide d'un normographe ou d'un abaque.....	189
12.5 Les pas d'usinage (f et f_z)	192
12.6 La vitesse d'avance (V_f)	195
12.7 L'abaque de la qualité de surface et de la vitesse d'avance	196
12.8 L'épaisseur moyenne du copeau	199

Chapitre 13: La scie à ruban	205
13.1 Les principaux organes de la scie à ruban	205
13.2 L'outil.....	208
13.3 Réglage de l'outil.....	210
13.4 Usinages réalisables	212
13.5 Travailler en sécurité	214
Chapitre 14: La scie à format ou à table	221
14.1 Les principaux organes de la scie circulaire à format et de la scie circulaire à table	221
14.2 Les outils.....	227
14.3 Réglage de l'outil et des guides	228
14.4 Usinages réalisables	231
14.5 Travailler en sécurité	234
Chapitre 15: La scie à panneaux	241
15.1 Les principaux organes de la scie à panneaux.....	241
15.2 Les outils et leurs réglages.....	246
15.3 Usinages réalisables	246
15.4 Travailler en sécurité	247
Chapitre 16: La dégauchisseuse	253
16.1 Les principaux organes de la dégauchisseuse	253
16.2 L'outil.....	255
16.3 Réglage des tables et du guide	256
16.4 Usinages réalisables et méthode d'usinage	257
16.5 Travailler en sécurité	259
Chapitre 17: La raboteuse	265
17.1 Les principaux organes de la raboteuse	265
17.2 L'outil.....	269
17.3 Usinages réalisables	269
17.4 Travailler en sécurité	271

Chapitre 18 : La toupie à arbre vertical	277
18.1 Les principaux organes de la toupie	277
18.2 Les outils.....	285
18.3 Réglage de l'outil et de l'entraîneur	286
18.4 Méthodes de travail	291
18.4 Travailler en sécurité	294
Chapitre 19 : Les mortaiseuses	301
19.1 La mortaiseuse à mèche	301
19.2 La mortaiseuse à chaîne.....	304
19.3 La mortaiseuse à bédane oscillant.....	306
19.4 La mortaiseuse à bédane vibrant.....	308
19.5 Réglage de la mortaiseuse à mèche	310
19.6 Méthodes d'usinage à la mortaiseuse à mèche	313
19.7 Usinages réalisables	314
19.8 Travailler en sécurité	315
Chapitre 20 : Les tenonneuses	321
20.1 Les principaux organes de la tenonneuse à dérouleurs.....	322
20.2 Les outils des tenonneuses	324
20.3 Réglage et utilisation de la tenonneuse	326
20.4 Travailler en sécurité	329
Chapitre 21 : Les outils mécaniques de coupe	333
21.1 Les angles des outils de coupe	333
21.2 Les matériaux des arêtes tranchantes	334
21.3 La lame de la scie à ruban.....	337
21.4 La lame de la scie circulaire	339
21.5 Les fers de la dégauchisseuse et de la raboteuse.....	341
21.6 Les outils de la toupie.....	346
21.7 La fraise de la défonceuse	350
21.8 La mèche de la mortaiseuse.....	352
21.9 Le foret de perçage	353

Chapitre 22 : L'outillage électroportatif	359
22.1 La visseuse-perceuse.....	359
22.2 Les perceuses et perforateurs	360
22.3 Les scies circulaires.....	360
22.4 La scie sauteuse.....	362
22.5 Le rabot électrique.....	363
22.6 Les défonceuses	363
22.7 La rainureuse.....	364
22.8 Les ponceuses	364
22.9 Agrafeuse, cloueur et visseuse automatique	365
22.10 Consignes de sécurité	367
Corrigés des tests	371
Index	379



Rendez-vous sur le site **www.dunod.com** pour télécharger des tutoriels (documents et vidéos) permettant d'approfondir vos connaissances et de découvrir comment utiliser les machines-outils.

Au fil des pages, le logo , accompagné d'un numéro, marque l'emplacement d'un tuto lié au paragraphe correspondant.

Table des matières suivant les différents métiers du bois

Chapitres et titres			Menuiserie	Agencement	Ébénisterie
1	Les différents moyens de représentation	1.1 Les dessins traditionnels	✓		✓
		1.2 Les dessins d'étude et de fabrication	✓	✓	✓
2	Documents de préparation	2.1 La nomenclature 2.2 La feuille de débit 2.3 Le coût des matières et des produits 2.4 Le bon de commande	✓	✓	✓
3	Le débit et le corroyage des pièces	3.1 Le débit du bois massif 3.2 Corroyage et surface de référence 3.3 Le débit des panneaux	✓	✓	✓
4	Les signes d'établissement et les tracés des pièces	4.1 Le choix du parement 4.2 Les signes d'établissement 4.3 Le tracé des pièces	✓	✓	✓
5	La maintenance des outils manuels	5.1 Les angles de coupe 5.2 Les outils et machines d'affûtage 5.3 L'affûtage des ciseaux 5.4 L'affûtage d'une lame de scie 5.5 L'affûtage du racloir	✓	✓	✓
6	Le placage	6.1 Techniques de coupe du placage 6.2 Techniques d'assemblage du placage 6.3 Maintien en position du placage 6.4 Réalisation d'un frisage en quatre feuilles 6.5 Réalisation d'un frisage en damier ou en losange 6.6 Le collage du placage 6.7 Après le collage du placage			✓

Chapitres et titres			Menuiserie	Agencement	Ébénisterie
7	La mise en œuvre des plaques de stratifié	7.1 Technique de coupe des plaques de stratifié 7.2 Le choix du type d'adhésif 7.3 La mise en œuvre des stratifiés 7.4 Cintrage et postformage	✓	✓	
8	Le collage d'un ouvrage	8.1 Préparation d'un collage 8.2 Les cales de serrage 8.3 L'encollage 8.4 Le montage de l'ouvrage 8.5 Le serrage de l'ouvrage	✓	✓	✓
9	La finition	9.1 Finition d'un ouvrage en panneau 9.2 Finition d'un ouvrage en bois massif 9.3 Applications des produits de finition 9.4 Applications des vernis synthétiques	✓	✓	✓
		9.5 Application d'un vernis gomme-laque			✓
		9.6 Précautions des produits dangereux	✓	✓	✓
10	Implantation des machines-outils, ergonomie du poste de travail et manutention	10.1 Intérêt et choix d'une machine-outil 10.2 Implantation des machines-outils 10.3 Ergonomie du poste de travail 10.4 Manutention manuelle des charges	✓	✓	✓
11	Hygiène et sécurité	11.1 L'environnement de travail 11.2 Les risques du bruit au travail 11.3 Les risques d'incendie et d'explosion des poussières de bois 11.4 Les risques d'inhalation des poussières de bois 11.5 Les équipements de protection individuelle (EPI) 11.6 Les instructions permanentes de sécurité des machines-outils (IPS) 11.7 Le sauveteur secouriste du travail	✓	✓	✓
12	Les paramètres d'usinage	12.1 Les symboles internationaux 12.2 La vitesse de coupe (V_c) 12.3 La fréquence de rotation (n) 12.4 Déterminer les paramètres de coupe à l'aide d'un normographe ou d'un abaque 12.5 Les pas d'usinage (f et f_z) 12.6 La vitesse d'avance (V_f) 12.7 Abaque de la qualité de surface et de la vitesse d'avance 12.8 L'épaisseur moyenne du copeau	✓	✓	✓

Chapitres et titres			Menuiserie	Agencement	Ébénisterie
13	La scie à ruban	13.1 Les principaux organes de la scie à ruban 13.2 L'outil 13.3 Réglage de l'outil 13.4 Usinages réalisables 13.5 Travailler en sécurité	✓	✓	✓
14	La scie à format ou à table	14.1 Les principaux organes de la scie circulaire à format et de la scie circulaire à table 14.2 Les outils 14.3 Réglage de l'outil et des guides 14.4 Usinages réalisables 14.5 Travailler en sécurité	✓	✓	✓
15	La scie à panneaux	15.1 Les principaux organes de la scie à panneaux 15.2 Les outils et leurs réglages 15.3 Usinages réalisables 15.4 Travailler en sécurité	✓	✓	✓
16	La dégauchisseuse	16.1 Les principaux organes de la dégauchisseuse 16.2 L'outil 16.3 Réglage des tables et du guide 16.4 Usinages réalisables et méthode d'usinage 16.5 Travailler en sécurité	✓	✓	✓
17	La raboteuse	17.1 Les principaux organes de la raboteuse 17.2 L'outil 17.3 Usinages réalisables 17.4 Travailler en sécurité	✓	✓	✓
18	La toupie à arbre vertical	18.1 Les principaux organes de la toupie 18.2 Les outils 18.3 Réglage de l'outil et de l'entraîneur 18.3 Méthodes de travail 18.4 Travailler en sécurité	✓	✓	✓
19	Les mortaiseuses	19.1 La mortaiseuse à mèche 19.2 La mortaiseuse à chaîne 19.3 La mortaiseuse à bédane oscillant 19.4 La mortaiseuse à bédane vibrant 19.5 réglage de la mortaiseuse à mèche 19.6 Méthodes d'usinage à la mortaiseuse à mèche 19.7 Usinages réalisables 19.8 Travailler en sécurité	✓	✓	✓

Chapitres et titres			Menuiserie	Agencement	Ébénisterie
20	Les tenonneuses	20.1 Les principaux organes de la tenonneuse à dérouleurs 20.2 Les outils des tenonneuses 20.3 Réglage et utilisation de la tenonneuse 20.4 Travailler en sécurité	✓	✓	✓
21	Les outils mécaniques de coupe	21.1 Les angles des outils de coupe 21.2 Matériaux des arêtes tranchantes 21.3 La lame de la scie à ruban 21.4 La lame de la scie circulaire 21.5 Les fers de la dégauchisseuse et de la raboteuse 21.6 Les outils de la toupie 21.7 La fraise de la défonceuse 21.8 La mèche de la mortaiseuse 21.9 Le foret de perçage	✓	✓	✓
22	L'outillage électroportatif	22.1 La visseuse-perceuse 22.2 Les perceuses et perforateurs 22.3 Les scies circulaires 22.4 La scie sauteuse 22.5 Le rabot électrique 22.6 Les défonceuses 22.7 La rainureuse 22.8 Les ponceuses 22.9 Agrafeuse, cloueur et visseuse automatique 22.10 consignes de sécurité	✓	✓	✓

Partie 1

Communication technique

Les différents moyens de représentation

chapitre 1

Afin d'exprimer graphiquement un ouvrage ou une pièce, et de déterminer à l'aide d'une représentation graphique des dimensions et des angles précis, les artisans du bois emploient différents moyens de représentation. Ces différentes représentations utilisent un ensemble de conventions (types de traits, disposition des vues, échelles). Tout ceci a pour but de s'assurer que l'ouvrage sera tel que le concepteur l'a imaginé.

Les méthodes d'exécution

Le moyen de représentation dépendra à la fois des moyens graphiques mis à disposition (informatique, manuel) et de la méthode d'exécution du dessin (traditionnelle ou d'études)

1.1 Les dessins traditionnels

Pour une fabrication artisanale (souvent unitaire), les ébénistes et les menuisiers utilisent des moyens de représentation traditionnels qui permettent d'exécuter à l'atelier des tracés – principalement à l'échelle 1:1 – et ainsi de retrouver les « vraies grandeurs » des pièces ou de visualiser sur un même plan les différentes vues et coupes d'un ouvrage.

Dans le dessin traditionnel, on trouve les moyens de représentation explicités ci-après.

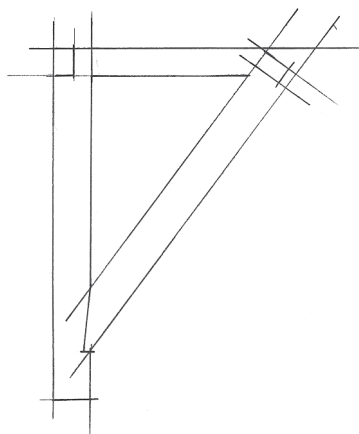


Figure 1.1 Le tracé d'épure

Le tracé d'épure

Ce moyen de représentation manuel a pour but de :

- » retrouver par le tracé les « vraies grandeurs », les angles d'une pièce ou d'un sous-ensemble,
- » permettre le contrôle des pièces de l'ouvrage lors de l'exécution en posant les pièces directement sur le tracé.

Ce tracé est réalisé :

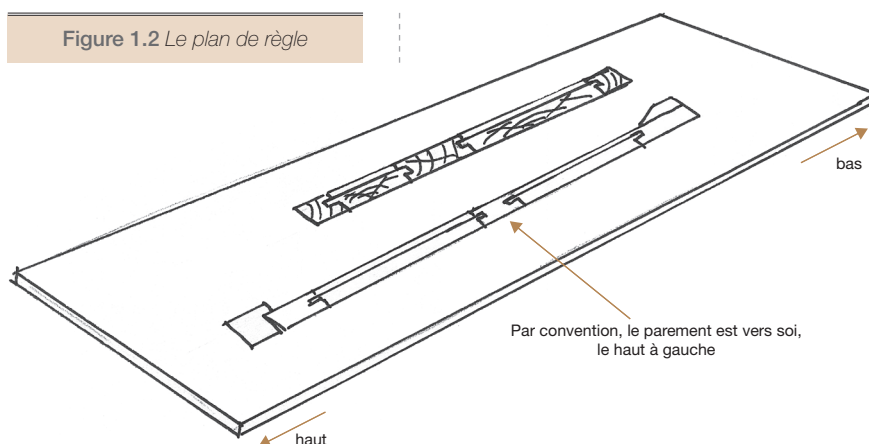
- » à l'atelier sur un contreplaqué,
- » à l'échelle 1:1,
- » au crayon ou à la pointe à tracer,
- » aux instruments de traçage (réglets, équerres, règles, compas à pointes sèches, compas à verges, etc.),
- » avec des traits prolongés au niveau des assemblages afin de pouvoir reporter les tracés sur les pièces.

Le plan sur règle

Ce moyen de représentation manuel a pour but de :

- » définir les sections des pièces, les coupes de l'ouvrage et toutes les dimensions qui ne figurent pas sur les plans d'ensemble.

Figure 1.2 Le plan de règle



Ce tracé est réalisé :

- » à l'atelier sur un contreplaqué,
- » à l'échelle 1:1,
- » au crayon ou à la pointe à tracer,
- » aux instruments de traçage (réglets, équerres, règles, compas à pointes sèches, compas à verges, etc.).

Par convention, lorsque l'on trace, le parement des pièces est vers soi et le haut des coupes verticales est à gauche.

Le dessin d'ébénisterie

Ce moyen de représentation artisanal a pour but de :

- » représenter des réalisations unitaires de mobilier de créations contemporaines ou de style sous forme d'un dessin technique,
- » concevoir techniquement l'ouvrage.

Ce dessin est réalisé :

- » sur une table à dessin,
- » sur papier bulle de format adapté aux dimensions de l'ouvrage,
- » à l'échelle 1:1,
- » au crayon à papier ou au critérium calibré,
- » à l'aide des instruments de traçage (tés ou règles, équerres, compas, etc.).

Variante

Dessiner le plan sur un calque et tracer avec des feutres « calibrés » suivant le type de trait à tracer (de 0,18 à 0,7 mm de large).

La mise au plan

Afin de pouvoir représenter l'ensemble de l'ouvrage et donner le plus possible d'informations techniques, on procède de la façon suivante :

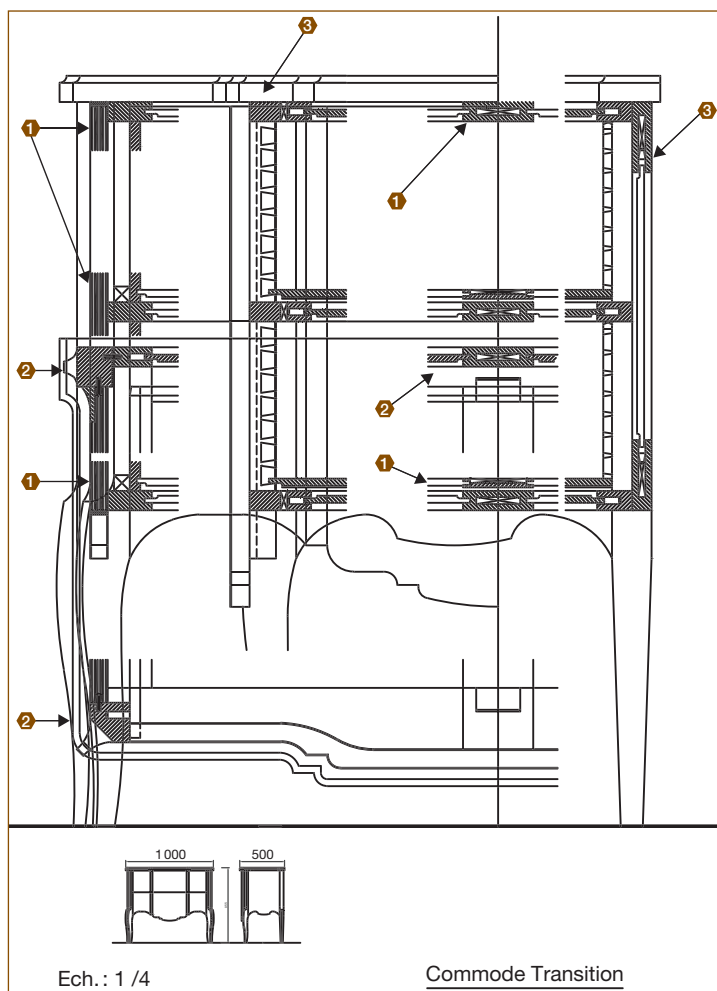
On dessine généralement les 3 coupes suivantes à l'échelle 1:1 :

- » la coupe frontale,
- » la coupe horizontale,
- » la coupe de profil.

Les meubles étant très souvent symétriques par rapport à l'axe de la façade, on ne représente qu'une demi-coupe frontale et horizontale.

Il est également parfois nécessaire d'y ajouter **une ou plusieurs demi-vues du meuble, afin de voir le motif du placage.**

Sur **la coupe frontale**, on superpose les deux autres demi-coupes et demi-vues, afin de pouvoir toutes les représenter à l'échelle 1:1, sur le même dessin.



Pour les ouvrages de grandes dimensions (sauf pour les meubles possédant des courbes), on utilise des arrachements afin de réduire la distance entre les éléments. Il est nécessaire dans ce cas de ne pas faire d'arrachement dans les zones où sont positionnés des renseignements techniques nécessaires à la fabrication (assemblage, vraie grandeur, etc.).

Pour faciliter la lecture du dessin, les parties coupées sont renforcées en couleur (contours et hachures) :

- » la coupe frontale en jaune ①,
- » la coupe horizontale en rouge ②,
- » la coupe de profil en bleu ③.

Figure 1.3 Le dessin d'ébénisterie

1.2 Les dessins d'étude et de fabrication

Pour une fabrication industrielle (fabrication en série d'un ouvrage ou de pièces) ou unitaire (réalisation de meubles sur mesure), les ébénistes et les menuisiers utilisent des moyens qui peuvent être manuels aidés ou non de l'outil informatique. Ces moyens de représentation traitent les ouvrages ou les pièces dans leur ensemble en respectant ou non une échelle donnée.

Dans le dessin d'étude et de fabrication, on trouve les moyens de représentation explicités ci-après.

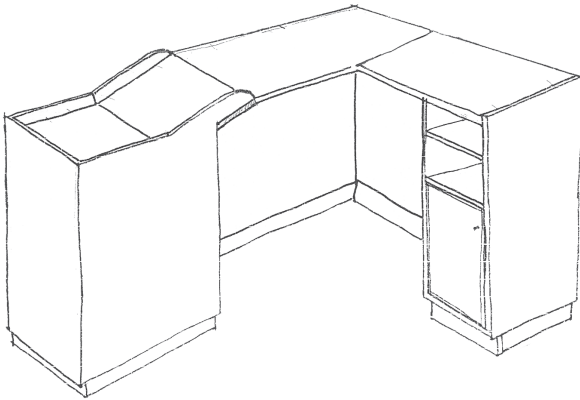
Le croquis

Ce moyen de représentation a pour but de :

- » préparer la conception de l'agencement ou de l'ouvrage sous formes d'études et de dessins afin :

- d'élaborer rapidement un projet,
- d'étudier des solutions techniques,
- de s'exprimer graphiquement et ainsi faciliter la communication entre professionnels ou avec un client.

Figure 1.4 *Le croquis*



Ce dessin est réalisé :

- » à main levée,
- » sur un support graphique,
- » hors échelle,
- » avec une cotation des différents éléments,
- » au bureau, à l'atelier ou sur chantier.

L'avant-projet

Ce moyen de représentation a pour but de :

- » permettre la mise au point des études faites au préalable sous forme de croquis. Ces dessins définissent avec précision les formes générales et les dimensions de l'agencement ou de l'ouvrage à réaliser,
- » valider avec le client le projet définitif et éventuellement réaliser un prototype.

Ces dessins sont réalisés :

- » soit de façon manuelle à l'aide des instruments de traçage, sur calque ou sur papier,
- » soit à l'aide de l'outil informatique,
- » à l'échelle 1:10 ou 1:5,
- » avec une cotation précise.