



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

20198

Distr. RESTREINTE

DP/ID/SER.A/1593
27 août 1992
Original : FRANCAIS

*ii, 46 p
diagrammes
Jus*

ASSISTANCE POUR L'ETABLISSEMENT D'UNE USINE PILOTE DE MEUBLES

DP/DRK/86/011

REPUBLIQUE POPULAIRE DEMOCRATIQUE DE COREE

Rapport technique : Procédure pour la conception de meubles*

Etabli pour le Gouvernement de la République populaire démocratique de Corée
par l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel,
organisation chargée de l'exécution pour le compte
du Programme des Nations Unies pour le développement

D'après les travaux de Mme N.N. Galicic
consultant en design de meubles

Fonctionnaire chargé de l'appui : M. Antoine V. Bassili
Service des agro-industries

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

Vienne

* Document n'ayant pas fait l'objet d'une mise au point rédactionnelle.

TABLE DES MATIERES

I. DEVELOPPEMENT D'UN PRODUIT	1
II. METHODOLOGIE	3
Programmation	4
1. Phase analytique	4
2. Phase créative	6
3. Phase de réalisation	6
4. Phase d'observation	8
III. ANALYSE DES VALEURS	8
IV. UNIFICATION DES ÉLÉMENTS COMME BASE POUR UNIFIER LES OUTILS ET LES OPÉRATIONS PRODUCTIVES	12
V. NORMALISATION	12
VI. CONSTRUCTION	15
Assemblage	15
Finitions	20
Quincaillerie	20
VII. CLASSIFICATION DES MEUBLES	24
1. Classification sous l'angle de leur rapport à l'homme	24
2. Classification selon des matériaux utilisés	24
3. Classification par styles	25
Bibliographie	40

I. DEVELOPPEMENT D'UN PRODUIT

Le programme de production d'une entreprise est le facteur essentiel et le plus important pour la marche efficace des affaires. Le matériau de base, la technologie, les consommateurs et toute la physionomie d'une usine sont prédestinés par ce facteur.

Dans la production de meubles, qui est orientée vers le marché concurrentiel, le développement d'un produit représente la valeur particulière et doit s'effectuer en permanence.

Le développement d'un produit consiste en un travail d'équipe et est partagé en plusieurs étapes liées mutuellement.

Chaque entreprise productive est censée reexaminer de temps en temps sa stratégie de production. Ainsi, on fixe un niveau général de programme de production déterminé par les exigences suivantes:

- originalité du produit;
- qualité;
- frais de production;
- niveau de la fiabilité;
- niveau de la flexibilité;
- durée du cycle de production;
- rapidité de l'expédition.

Toutes ces exigences doivent être accordées avec les capacités du producteur et ses possibilités pour un développement de produit courant.

Il est nécessaire de mettre en évidence le degré d'équivalence d'un produit avec la stratégie de développement de l'entreprise, et d'évaluer les facteurs-clés de succès dont dépend la façon avec laquelle les produits seront acceptés sur le marché et quelle sera leur longévité.

Parmi ces facteurs, on distingue:

- les facteurs de qualité, et
- les facteurs de rentabilité.

Les premiers comprennent:

- fonction,
- fiabilité,
- contemporanéité technique,
- réussite ergonomique et esthétique,
- rentabilité d'exploitation,
- emballage, etc.

Les facteurs de la rentabilité sont:

- unification,
- modulation,
- conformité à la technologie de production employée,
- convenance aux besoins du marché,
- prix,
- bénéfice brut généré, etc.

Pour planifier le dynamisme dans le développement d'un produit il est nécessaire de connaître certaines étapes du cycle "vital" du produit. La durée des étapes isolées est établie pour chaque usine de manière empirique, c'est-à-dire en surveillant l'accroissement des ventes sur le marché.

Le programme de production a une certaine ampleur, profondeur et consistance. L'ampleur signifie le nombre de groupes des différents produits dans une usine. La profondeur représente le nombre moyen de produits dans le cadre de chaque groupe. La consistance indique la conjonction étroite entre les groupes dans le sens de l'utilisation, des demandes de la production et des voies de distribution.

Le produit est toujours un compromis entre le désir des acheteurs et les possibilités techniques du producteur. On peut désigner la force attractive du marché et la force attractive de la production comme les composantes essentielles d'admissibilité complète d'un produit.

On fait le classement de tous les produits en trois groupes: A, B, et C dans la grille suivante.

Les produits du groupe "A" doivent être produits souvent. Pour ceux du groupe "B", il faut faire le redesign pour qu'ils puissent entrer dans le groupe "A" et, finalement les produits du groupe "C" doivent être éliminés et substitués par de nouveaux produits semblables au groupe "A", si c'est possible.

		ATTIRANCE PRODUCTIVE		
		HAUTE	MOYENNE	BASSE
ATTIRANCE DE MARCHÉ	HAUTE	A	A	B
	MOYENNE	A	B	C
	BASSE	B	C	C

Fig. 1: Grille d'attraction d'un produit.

II. METHODOLOGIE

Les objectifs et raisons pour l'application de la méthodologie.

Quelle que soit la structure du processus de design (c'est-à-dire, sa méthodologie) à l'égard du nombre et des noms des étapes différentes, son application dans les conditions contemporaines de la production est nécessaire, non seulement pour libérer le travail du designer, mais aussi pour contenter toutes les exigences imposées par la production et le marché.

Toutes ces démarches dans la méthodologie s'effectuent soit successivement (selon un ordre établi) ou bien simultanément, ou encore il faut les répéter afin d'introduire et de vérifier de nouvelles informations qui n'étaient pas connues auparavant.

Quant aux objectifs précis pour l'application de la méthodologie, ils sont les suivants:

- (a) La créativité du designer est dirigée et définie par l'application conséquente de la méthodologie. Cela ne signifie pas que cette créativité soit bornée ou embrouillée par la méthodologie, mais que celle-ci mène le designer vers les solutions exactes et filtre sa propre idée à fond.
- (b) L'application de la méthodologie exclut l'éventualité et tout travail *ad hoc*. Cet objectif est d'une grande importance et est en faveur d'une idée déjà exprimée: le design est un processus rationnel, basé sur les résultats et les connaissances de multiples disciplines scientifiques, c'est-à-dire qu'il est interdisciplinaire. Parfois, il est même souhaitable que l'intuition et le talent du designer soient inclus complètement dans le processus de la créativité. Mais il ne faut pas que toute une équipe créative soit détournée du chemin - ce qui imposerait un travail *ad hoc* et les résultats obtenus ne seraient qu'éventuels.
- (c) Le designer acquiert une certaine sûreté et confiance en lui-même en appliquant la méthodologie. Ceci étant très important pour la concentration et l'engagement professionnel dans le processus de design.

Quelle que soit sa formation professionnelle spécialisée, ou son expérience et talent remarquables, le designer est obligé d'acquérir cette confiance et cette sûreté dans son travail. Il ne peut assurer son travail tout seul et doit donc avoir des informations bien vérifiées et analysées.

- (d) Le but principal de l'application de la méthodologie est celui de garantir la réalisation de toutes les exigences d'un bon design. Bien sûr, cela ne se comprend pas de la manière automatique, c'est-à-dire que par le seul fait que si l'application de la méthodologie est conséquente, on obtient un bon design. Cependant, on est sûr qu'avec ce fait, les conditions objectives pour satisfaire les exigences du design existent.

Parmi de nombreux motifs pour l'application de la méthodologie, on désigne les plus importants:

- (1) La complexité de tous les problèmes du design d'aujourd'hui, dans les conditions d'une production et d'une consommation en masse -

requiert la présence d'autres spécialistes afin de réaliser les demandes de la méthodologie.

- (2) A l'époque où toutes sortes de communications et d'informations, progressent, il est nécessaire de sélectionner ces documents. C'est un motif de plus pour l'application de la méthodologie, car le designer et son équipe doivent disposer d'informations exactes avant de commencer leur travail créatif. Le designer ne peut pas le faire tout seul, ce qui nous rappelle encore une fois qu'il faut engager de nombreux experts (les chercheurs, les psychologues etc.) dans la première étape de la méthodologie.
- (3) Le développement technique et scientifique, ainsi que le développement du marché et du pouvoir d'achat, implique un changement assez régulier des problèmes du design et requiert au designer de se tenir toujours au courant de ces changements. L'accumulation des données et une analyse bien faite dans le cadre de la méthodologie donnent la possibilité au designer de se maintenir au sommet des idées contemporaines.

Programmation

La programmation représente l'étape initiale qui n'est pas directement liée à la méthodologie du design industriel, mais qui en est la base par rapport à la définition des problèmes. En effet, la définition des problèmes représente dans une certaine mesure l'initiation à l'accès au processus du design. C'est un appui, une base dont le designer doit tirer les rapports les plus favorables de certains éléments-formatifs du nouveau produit, toujours dans le cadre des possibilités de la production, des matériaux et du marché qui sont à sa disposition.

A partir de la base d'un programme préparé, le designer et son équipe procèdent à l'exécution du processus du design - de la méthodologie qui connaît les étapes suivantes:

1. **Phase analytique:**
L'accumulation des données.
2. **Phase créative:**
 - (a) l'analyse,
 - (b) la synthèse,
 - (c) la vérification.
3. **Phase de réalisation**
 - (a) le développement,
 - (b) la production.
4. **Phase d'observation**

1. Phase analytique

(a) A partir d'un programme établi qui est un guide pour le travail, on procède à l'analyse du problème et à la préparation d'une autre analyse afin de définir l'objectif du projet conçu, et toutes les conditions le concernant.

Définir les objectifs du design suppose la familiarité avec la production, la technologie disponible, la structure qualificative de la main-d'oeuvre, le degré de conscience du design et finalement savoir ce qui est attendu d'un nouveau produit.

Dans ce projet défini, on suppose avoir tous les délais déterminés, liés à la réalisation de certaines étapes et opérations.

Les limites désignées ci-dessus représentent les règles que tout designer doit respecter. Ce sont les cadres dans lesquels il faut procéder à la réalisation du projet et également l'espace de manoeuvre pour le designer. Si un designer est assez inventif et habile, il réussira souvent à surmonter ces obstacles et à trouver le chemin vers une solution satisfaisante.

(b) Cette partie de la méthodologie - accumulation des données - est la partie la plus importante, d'après les expériences et idées théoriques passées et présentes.

Etant donné que le design est le produit rationnel de nombreuses exigences la méthodologie doit elle aussi être basée sur des hypothèses et des faits réels.

Toute information ou donnée, recueillie par des spécialistes autres que les designers ne doit pas être empirique, mais précise et réelle. Cela sous-entend que ces données doivent être élaborées professionnellement et dès lors prêtes à être utilisées. Une information est précise lorsqu'elle est complète, et sa réalité doit refléter la vérité.

Chacune de ces informations est présentée au designer et à son équipe sous la forme d'un questionnaire, systématiquement classé par chapitre.

Ces questions doivent aborder les sujets suivants:

- les données sur le système de la production, l'équipement des machines et outils, les matériaux disponibles et leur remplacement possible.
- Les données ergonomiques sur les usagers du futur produit.
- les données sur les exigences fonctionnelles, celles du maniement, de sûreté et de l'entretien.
- Les données sur les exigences du marché: les qualités esthétiques, les produits concurrents et leur performance, les formes de placement (comment la vente du nouveau produit est conçue), les motifs de la clientèle au moment de l'achat etc.
- Les données sur la présentation des produits: l'emballage, l'aspect graphique, le papier d'emballage, etc.

Quand toutes ces données sont recueillies, il faut les classer convenablement et se préparer pour la phase suivante de la méthodologie où une analyse détaillée est à faire, et où les données importantes pour le développement d'idées créatives du designer ou d'autres experts sont retenues.

(c) Pour accéder à ces informations et données, des enquêtes sont faites. Elles représentent le procédé le plus répandu. Cela dépend des informations qui doivent être obtenues et des conditions sous lesquelles une enquête est faite.

Il existe aussi le type d'interview nommé "libre", ou bien "fermé". Dans le premier cas, la personne interrogée répond aux questions spontanément. Dans le cas de l'interview "fermé", un ordre fixe de questions est établi, et souvent les seules possibilités de réponse sont "oui" ou "non", ou bien encore sous une forme limitant leur choix de réponses.

2. Phase créative

Cette phase comprend l'analyse, l'estimation et la valorisation des données recueillies, qui sont très importantes pour la qualité du design du futur produit.

(a) L'analyse est toujours rationnelle et objective, car c'est le seul moyen de procéder correctement, dès le début, à un problème de design. Dans l'analyse, il est nécessaire aussi de tenir compte des conditions et des limites qui (comme déjà mentionné) créent l'espace de manoeuvre du designer: plus cet espace est large, plus le designer aura la liberté de choix et de mouvement. Dans le cas où ces limites sont très nombreuses et infranchissables, le designer n'a qu'une sortie - une seule solution pour le design, ce qui représente pour lui une situation extrêmement défavorable.

(b) La synthèse, le deuxième stade de la phase créative, consiste en l'exploration et la vérification de l'exactitude de certaines idées sur le futur design; cela veut dire que c'est en fait un passage de la manière inductive à la manière déductive dans le concept du designer. Ce saut s'effectue successivement à travers des hypothèses et des vérifications, d'explications orales et le "jeu créatif" qui consiste en fait de faire de nombreuses esquisses et dessins parmi lesquels un petit nombre reste à figurer dans le choix pour vérification.

Cette synthèse représente dans son essentiel un raisonnement judicieux d'une part (en s'appuyant sur des données recueillies, classées et estimées au cours de la phase précédente), et la présentation individuelle et créative des idées d'autre part.

Quant à la création, elle dépend toujours de la capacité du designer et de son équipe. Ces éléments subjectifs ne doivent pas être exclus du processus entier de création d'un nouveau design, car c'est la créativité de l'homme, sa culture et son esprit qui poussent le changement de nombreuses situations dans le monde des objets qui nous entoure.

Si tout cela est négligé, la méthodologie du design se réduira à la transmission technique des informations vérifiées à un produit qui n'aura pas de valeurs humaines, ni de caractéristiques de créativité. Ces dernières, quelle que soit leur analyse rationnelle, doivent contenir des signes d'individualité.

(c) La vérification est le dernier pas de cette phase où la créativité du designer et d'autres spécialistes se met en évidence. Son but est de trouver une solution qui, entre différents essais, hypothèses, esquisses, modèles, satisfairait entièrement les exigences et les conditions posées par le designer. Très souvent, la vérification se poursuit dans la phase suivante de la méthodologie, celle de réalisation, jusqu'au moment où on fait des prototypes.

3. Phase de réalisation

(a) Après avoir élaboré les croquis (ils sont généralement tracés à main levée et proposent des solutions pour satisfaire des fonctions définies), on passe au premier degré de la phase de réalisation - au "développement". Il s'effectue dans le bureau d'études, avec la participation du designer, et représente l'ajustement final de l'idée acceptée par tous.

L'"avant-projet" est d'abord fait. C'est la mise au point des solutions envisagées en croquis. Le dessin comportera une quotation générale et des précisions suffisantes pour réaliser un prototype qui participera à cette mise au point. Le dessin est généralement exécuté à l'échelle 1:1.

Le "dessin de projet" définit avec exactitude la solution retenue, formes, dimensions essentielles, joints, et toutes les précisions nécessaires à la poursuite de l'étude. Celles-ci sont consignées dans une nomenclature. Ce dessin est réalisé à l'échelle 1:1 ou à une échelle réduite pour obtenir un plan très lisible. Ce dessin sert de référence au bureau d'études, il n'est pas utilisable directement en fabrication industrielle.

Le "dessin de définition" précise sans ambiguïté, pour chaque pièce, les exigences fonctionnelles, par le tracé, la quotation, la nature des matériaux et les traitements de surface. Des précisions de formes et de dimensions non fonctionnelles viendront compléter celles déjà indiquées. Pour satisfaire ces exigences, il est indispensable de travailler en concertation avec le bureau des méthodes.

Les "dessins de fabrication" et le "dessin d'opération" sont établis par le bureau des méthodes. Ces dessins concrétisent l'étude de la gamme de la fabrication et précisent les conditions de fabrication pour réaliser les pièces conformes aux dessins de définitions.

Puisque le designer ne participe pas directement au processus de la production, il est très important que tout schéma, esquisse, ou dessin soient expliqués précisément. Le designer assume ainsi la plus haute responsabilité.

L'étape de développement se termine par la fabrication des prototypes qui d'après toutes leurs caractéristiques doivent coïncider avec des produits en série. Cela signifie qu'il faut refaire le prototype, jusqu'à ce que tous les détails et toutes les dimensions soient bien exécutés. La seule différence est que les prototypes ne sont pas fabriqués de la même manière que les produits en série.

Un prototype doit être accompagné de toutes les données économiques nécessaires, y compris celles de calculs qui sont faits pour mieux connaître la rentabilité de ce prototype.

Avant de commencer la production en série, selon la méthodologie contemporaine du design industriel, on fait subir des tests de toutes sortes à un produit afin d'écartier à temps les fautes possibles. Une fois entré dans la production en série (dans laquelle beaucoup a déjà été investi), le produit ne doit plus être corrigé car c'est une énorme perte pour les producteurs et pour l'équipe créative, cela représenterait un compromis inutile. Par conséquent, toute responsabilité morale et financière est remise en cause.

(b) Il est inutile d'élaborer trop sur la production en série, parce que c'est un travail routinier pour certains groupes de spécialistes, d'ouvriers compétents, techniciens ou ingénieurs. Si tous les détails sont bien examinés et les fautes éventuelles écartées, et si la supposition est faite que le processus technique et technologique est garanti, il n'y aura plus aucun obstacle pour entamer la production en série dans la mesure où les services des sections compétentes (avant tout celle du marketing) le déterminent.

4. Phase d'observation

Cette phase doit avoir le rôle de surveiller l'"itinéraire du destin" du nouveau produit, sa fonction, son aspect, son prix etc. Il y a bien des exemples où certains produits "vivent" longtemps sur le marché, en dehors de quelques petites corrections, et sont bien acceptés. Ceci prouve qu'un bon design ne doit pas être éphémère par son aspect et sa qualité.

La méthodologie du design industriel bien appliquée peut réconcilier les demandes de la production et la consommation de masse qui sont parfois contradictoires.

L'homme se situe entre eux, et c'est pour lui que tout est créé. L'homme est également l'initiateur principal de tout progrès, entre autre du design industriel.

Les valorisations dans des phases isolées sont faites en équipe professionnelle, avec des spécialistes en: vente, design, fourniture, production et contrôle de la qualité. La valorisation doit constater à quel point le niveau d'un produit satisfait les buts, les ressources et la rentabilité programmées.

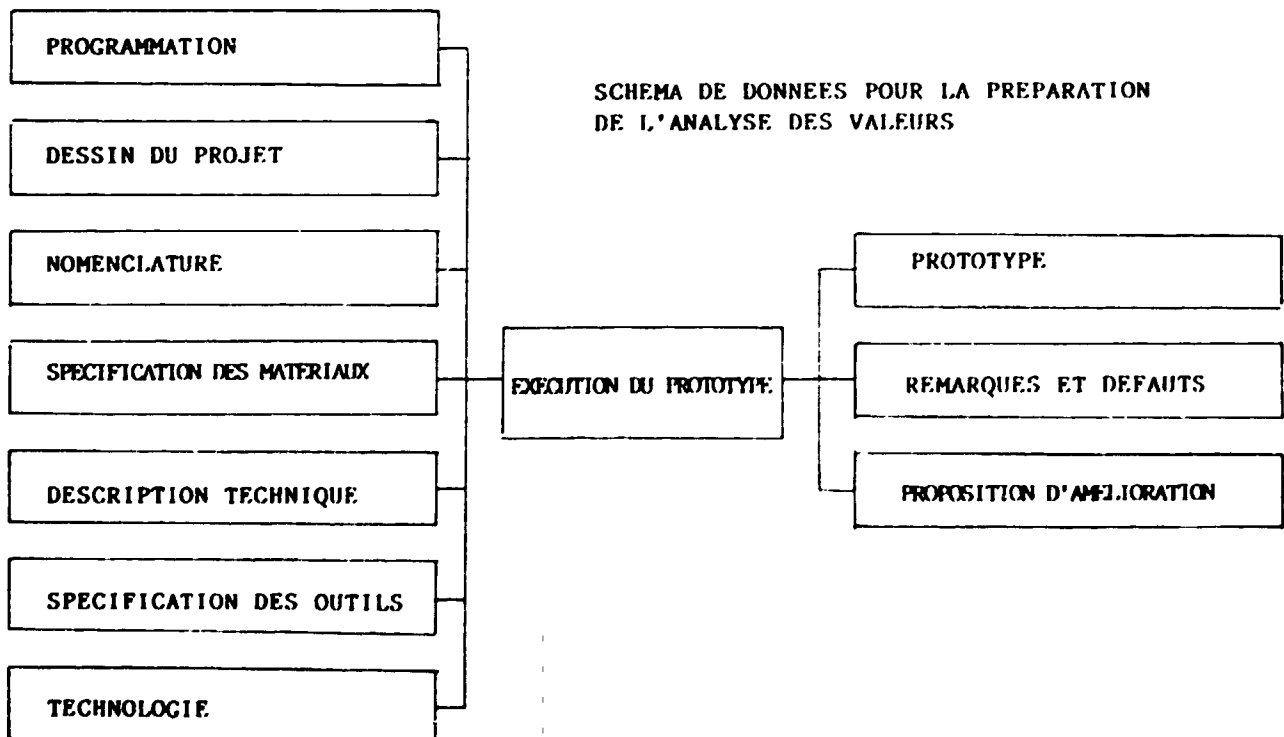
III. ANALYSE DES VALEURS

Une partie très importante dans le développement du produit est l'analyse des valeurs par laquelle on recherche la combinaison optimale de la fonction et des frais.

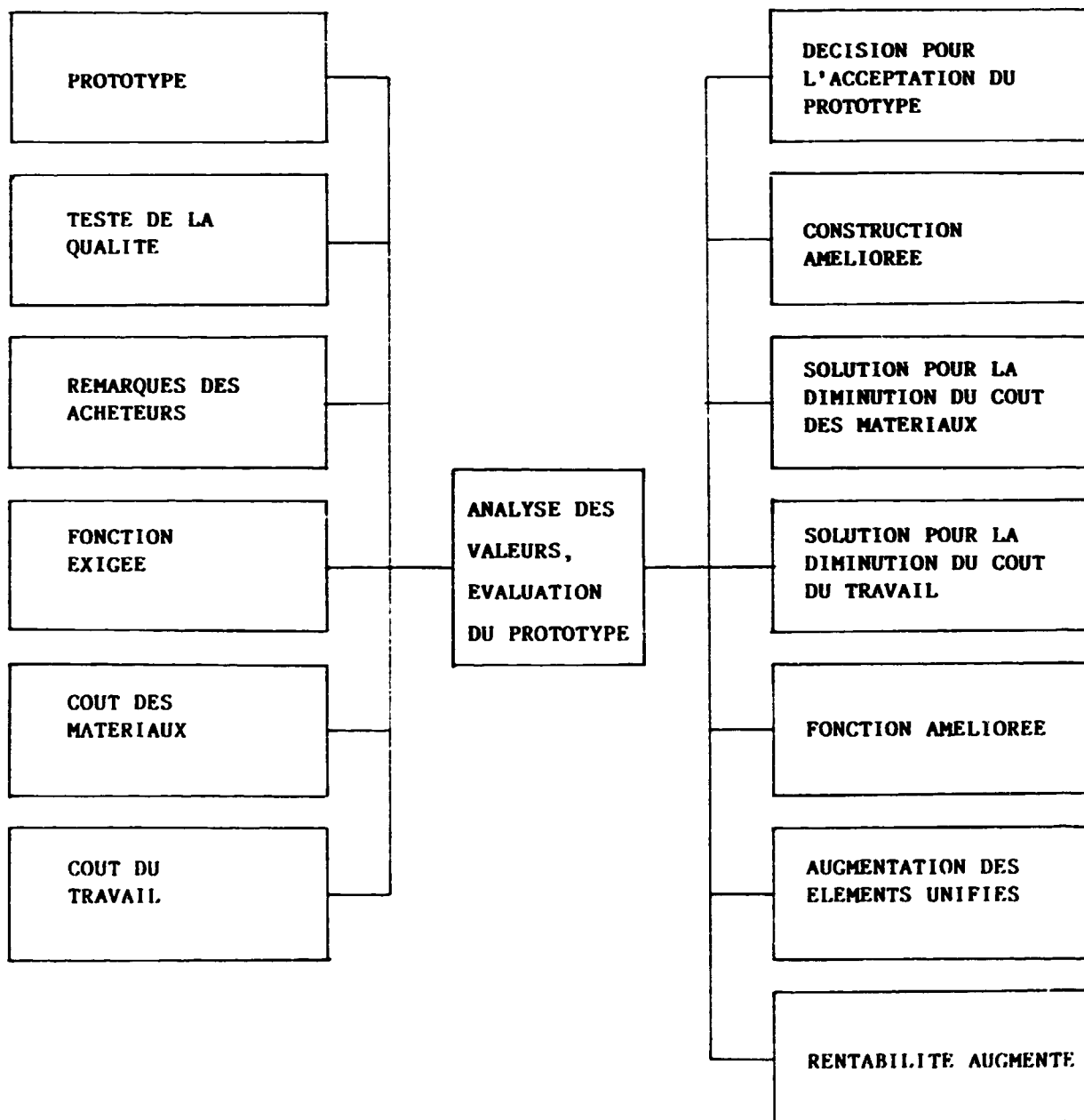
Les éléments principaux qui doivent être analysés sont les suivants:

- intégrité de la construction,
- fonction,
- coûts des matériaux,
- temps de fabrication.

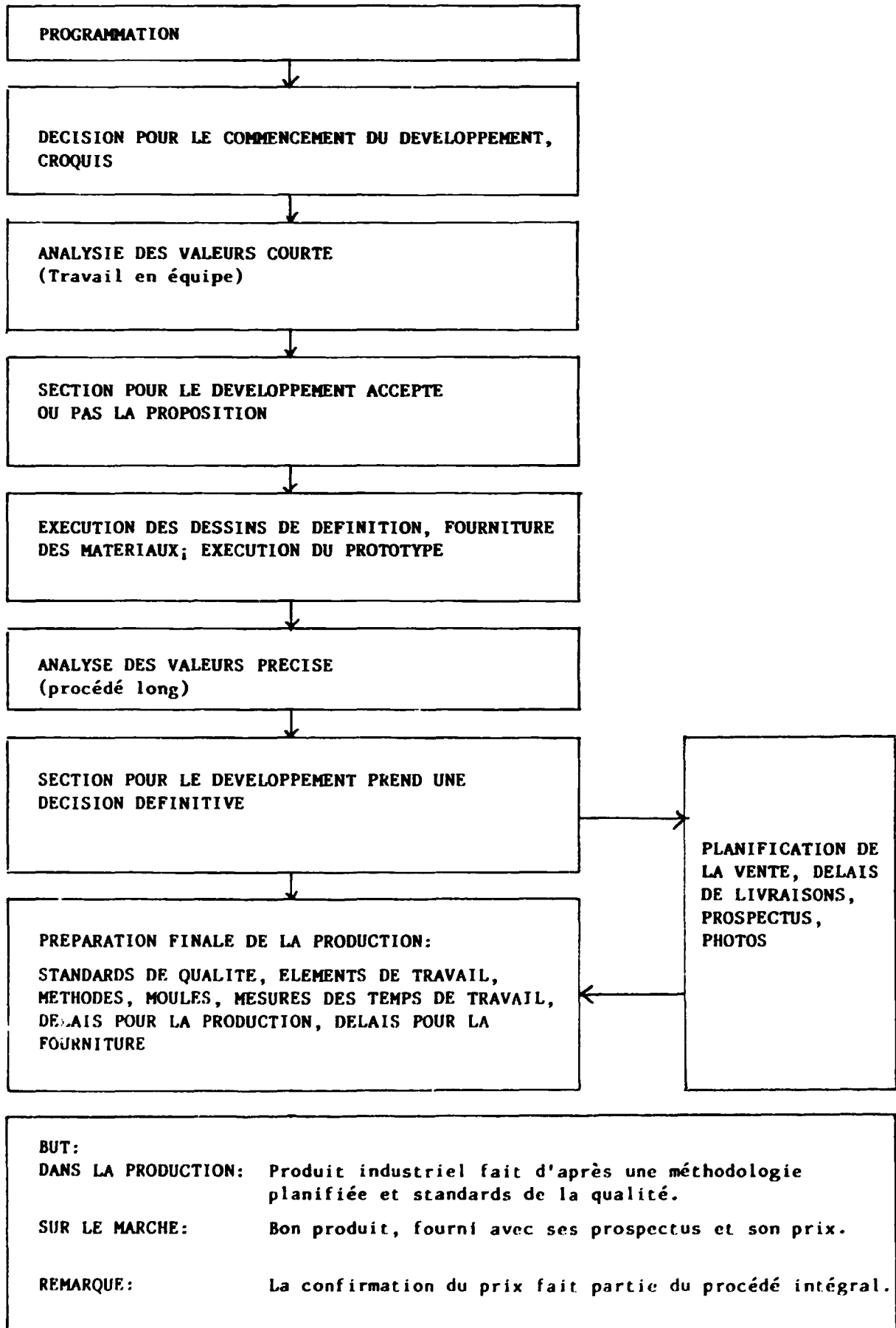
L'analyse des valeurs ne peut se faire que par un travail en équipe. Toutes les activités dans le développement d'un produit et dans le procédé d'analyse des valeurs sont décrites dans les schémas présentés ci-dessous:



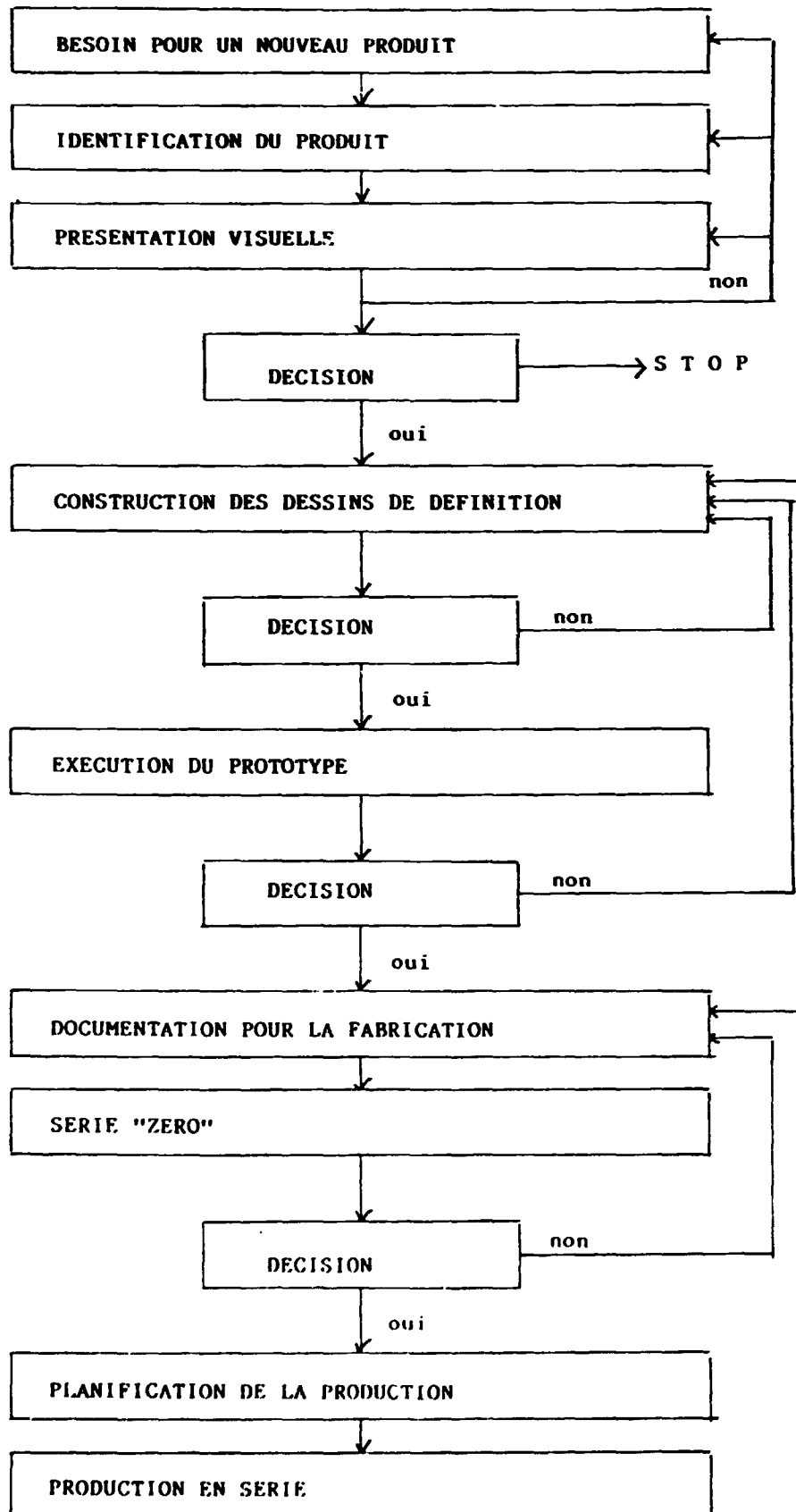
Analyse des valeurs



Procédé dans lequel l'analyse des valeurs est incluse



Algorithme du développement d'un produit-procédé



IV. UNIFICATION DES ÉLÉMENTS COMME BASE POUR UNIFIER LES OUTILS ET LES OPÉRATIONS PRODUCTIVES

La production industrielle est inimaginable sans l'unification des produits tenant compte qu'elle ne devient pas une limite absolue pour la créativité des designers.

Si parfois il n'est pas possible d'unifier complètement les éléments, il faut essayer d'obtenir les semi-produits unifiés sur lesquels on ajoute ensuite les opérations nécessaires.

La rationalisation de la production est définie par le facteur d'unification.

Le tableau présenté ci-dessous montre comment il est possible de contrôler le facteur d'unification du rapport produits-unités:

Unités X	Éléments Y	Y1	Y2	Y3	Yn
X1					
X2					
Xn					

Les produits (unités) sont représentés par "X" et les éléments (côtés, bases, pieds) par "Y".

$$\text{Facteur d'unification: } \frac{Xn}{Yn}$$

Cette formule montre que le facteur d'unification est d'autant plus grand que le nombre des différents éléments est plus petit et que la production est plus rationnelle.

V. NORMALISATION

(Toutes les dimensions données sur les esquisses sont basées sur les normes AFNOR - Association Française de Normalisation - et ISO - l'Organisation Internationale de Standardisation.)

La normalisation est un enjeu majeur des stratégies industrielles et commerciales des entreprises. Pour établir et adopter les normes de qualité d'un produit on mobilise une équipe comprenant des experts dans tous les domaines

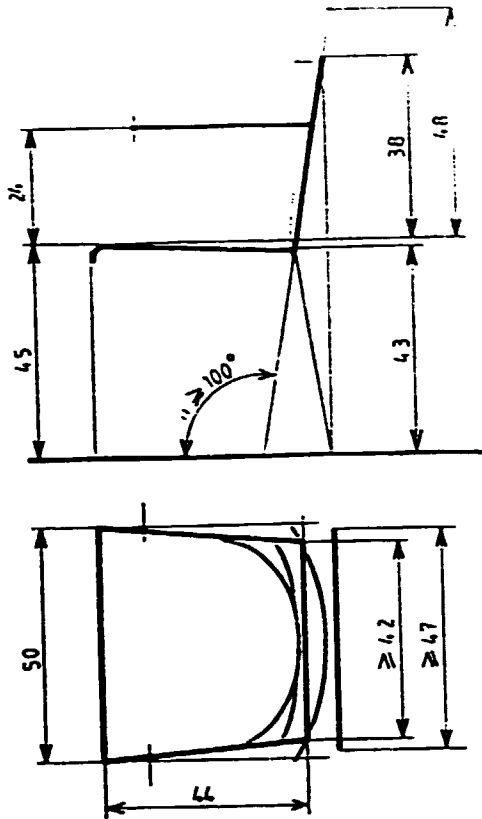
touchés. Ce travail est organisé par les grandes associations nationales de normalisation (comme celles citées ci-dessus).

Etant donné que les chaises sont les produits les plus fréquents à l'Usine Pilote, ce rapport se concentre sur les dimensions normalisées des chaises d'usage courant.

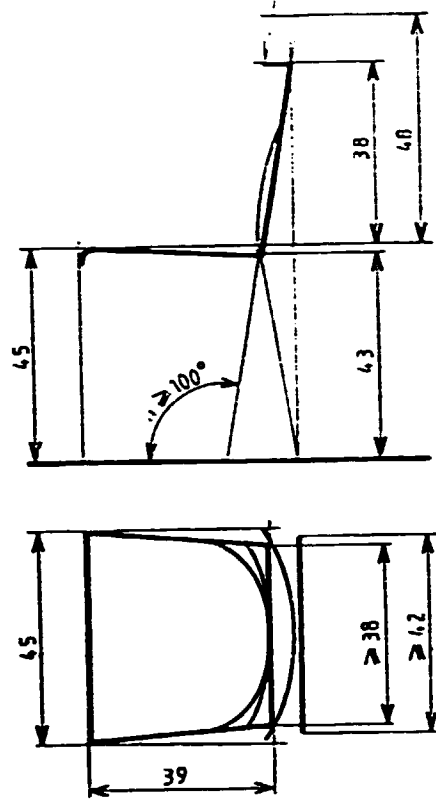
La base pour chaque normalisation est l'ergonomie.

D'une manière plus générale, on admet aujourd'hui que l'ergonomie est une science qui préconise des théories et techniques très diverses, destinées à mieux adapter aux possibilités et aux besoins de l'homme les objets et les équipements et aussi l'ambiance dans laquelle il se trouve. L'ergonomie est une rencontre de plusieurs disciplines scientifiques visant à créer un rapport de convenance parfait entre l'homme et l'objet dans son travail et plus généralement dans sa vie quotidienne. (Voir les dimensions pour plusieurs types de chaises à la page suivante.)

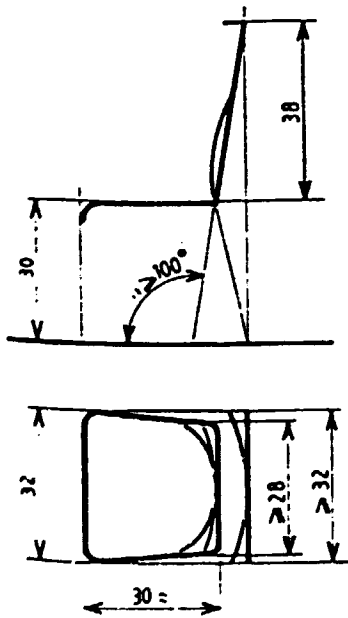
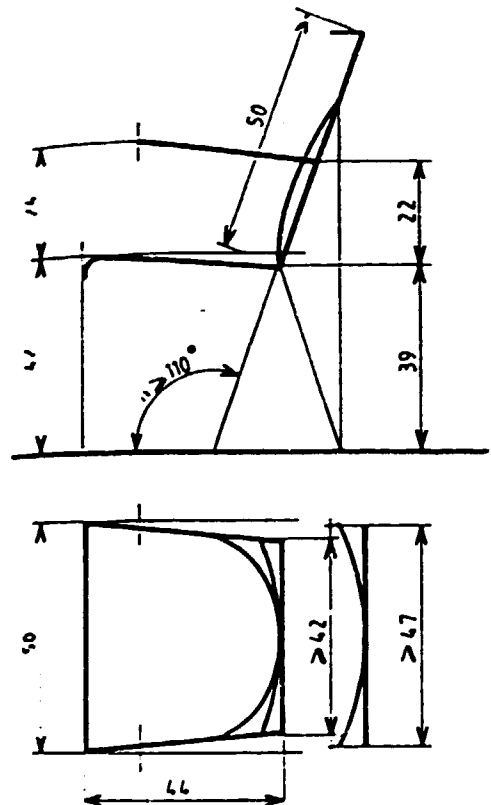
CHAISE (ADULTES)



FAUTEUIL (ADULTES)



FAUTEUIL DE REPOS LEGER



CHAISE POUR ENFANT

VI. CONSTRUCTION

Traditionnellement, le bois occupe la première place dans nos habitations. Les arbres font partie de notre environnement immédiat et sont exploités depuis la plus haute antiquité. Sur cette longue habitude repose une connaissance profonde des qualités de sa mise en oeuvre, sa solidité, mais aussi ses propriétés esthétiques et même du rapport que l'on peut établir avec une matière aussi vivante.

Un meuble bien construit doit avoir la solidité, la rigidité et la durabilité de construction assurée par des procédés adéquats.

D'abord, par durabilité du bois de bonne qualité, il faut entendre:

- la résistance aux efforts en service (solidité).
- la conservation des formes et des dimensions (stabilité), assurant en particulier un fonctionnement et un usage correct,
- l'absence de déformation ou de rupture et de fentes inesthétiques dues aux changements d'humidité,
- l'altération ou dégradation en général dans le temps, y compris la bonne tenue des finitions de surfaces et l'absence d'attaques biologiques dans les conditions normales de service.

Vus de l'aspect esthétique, certains défauts de structure, tels que les noeuds sautés, mastiqués ou bouchonnés, les poches de résine etc. ne sont tolérés que dans les parties cachées.

Assemblage

L'assemblage de bois est l'un des critères de qualité les plus importants d'un produit. On entend par assemblages les systèmes de jonction des pièces qui constituent un châssis, une carcasse, un panneau etc. Les pièces à assembler peuvent être simplement dressées et juxtaposées, ou façonnées de manière à auto-bloquer.

Le plus gros effet en design s'obtient quand le façonnage ne sert pas seulement pour augmenter les surfaces de contact des pièces assemblées et assurer la solidité de la liaison par auto-blocage, mais représente en même temps un point esthétique.

Les divers assemblages ont une résistance plus ou moins grande à la traction et à la compression suivant la direction dans laquelle s'exercent ces efforts et en fonction des caractéristiques du bois.

Les différents adhésifs et colles facilitent les liaisons des pièces, mais ne doivent pas être considérés comme la solution universelle des problèmes de liaison.

Il y a quatre types de sollicitations possibles à un joint: traction, cisaillement, clivage, pelage. Il faut dessiner le joint pour résister à des sollicitations de traction ou de cisaillement. Les surfaces collées doivent être les plus grandes possible.

Les pièces assemblées sont maintenues entre elles:

- par un simple jeu de leur forme,
- par l'adjonction d'une pièce de bois ou d'un accessoire (quincaillerie),
- par chevillage, clouage, vissage, boulonnage, agrafage.

- par collage.

On peut classer les assemblages suivant deux types de critères:

- (a) La position des pièces les une par rapport aux autres.
- (b) Le type des entailles.

(a) La position des pièces:

- 1. En croix.
- 2. En "T",
- 3. A un angle,
- 4. Côte à côte,
- 5. Aboutées.
- 6. Emboîtées.

(b) Types d'entailles:

- 7. A mi-bois,
- 8. A tenon et mortaise,
- 9. A enfourchement,
- 10. A rainure et languette,
- 11. A queue d'aronde,
- 12. D'onglet,
- 13. A tourillons

La plupart de ce type d'assemblage est déjà utilisé dans l'Usine Pilote. On n'exécute toutefois pas encore l'assemblage à tourillon et rarement l'assemblage avec une fausse languette.

Les tourillons sont des cylindres de bois avec des rainures hélicoidales utilisés pour:

- positionner des pièces avant collage ou vissage,
- renforcer un collage lorsque l'action de la colle peut être insuffisante,
- renforcer un assemblage de parties courbes découpées, la résistance des extrémités des bois "tranchés".

Afin de laisser sur chaque rive une joue minimale de 3 à 5 mm, les bois inférieurs à 12 mm ne doivent pas être assemblés à tourillons.

Les tourillons doivent être rainurés longitudinalement ou torsadés, pour assurer une meilleure pénétration et un reflux de la colle, tout en assurant une liaison sans jeu.

Par leur action de pénétration, les tourillons augmentent les surfaces de collage. De par leur position et le sens des fibres, ils améliorent la résistance des collages fortement sollicités.

La plupart des embrèvements ordinaires peuvent être remplacés par des embrèvements à fausses languettes, car ils sont plus économiques sur le plan de matière et sur le temps d'usinage.

Ce procédé apparait le plus rationnel pour réunir deux pièces:

- il n'est pas nécessaire de calculer le volume de bois nécessaire pour prendre la fausse languette dans la masse.

- les rainures identiques dans les deux pièces assurent un alignement régulier des faces choisies.

- les fausses languettes sont des produits standards ou préparés en quantité suffisante pour abaisser le coût de production. La section courante de ces languettes est de 5x16mm. Elles peuvent être en bois massif mais le plus souvent elles sont en contreplaqué.

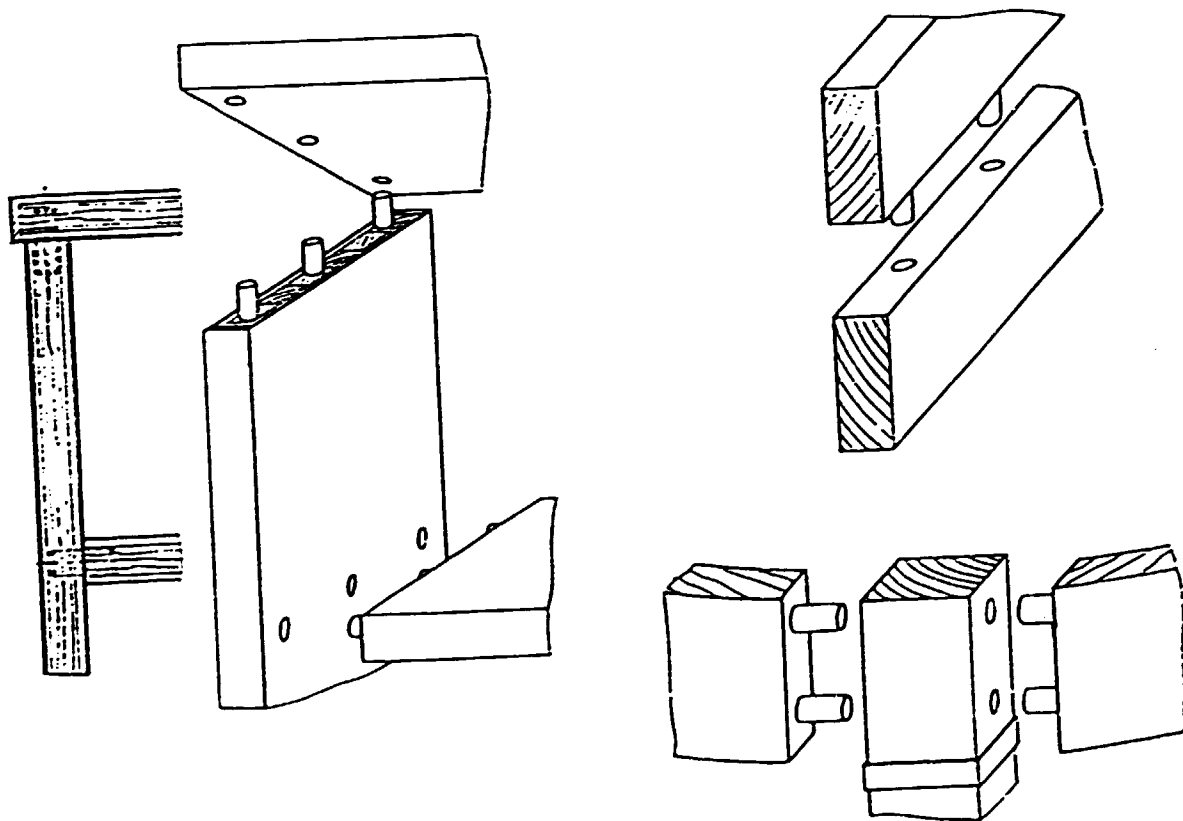
Pour toutes les fabrications en série, il faut admettre que les procédés d'usinage ne peuvent réaliser des pièces rigoureusement identiques. Dans ces conditions, la dimension réalisée, pour être acceptable, doit se situer entre une dimension maximale et une dimension minimale compatible avec l'ajustement d'autres pièces. La différence de ces extrêmes constitue la tolérance.

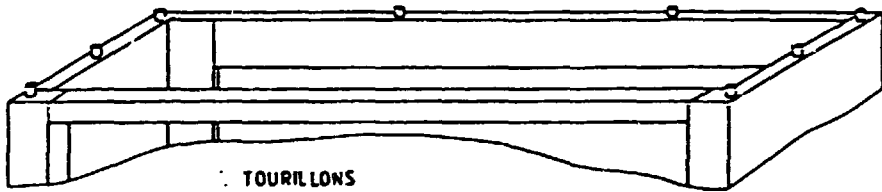
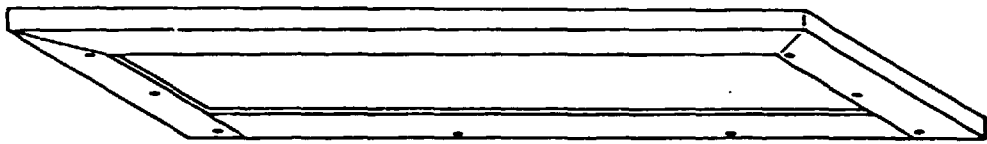
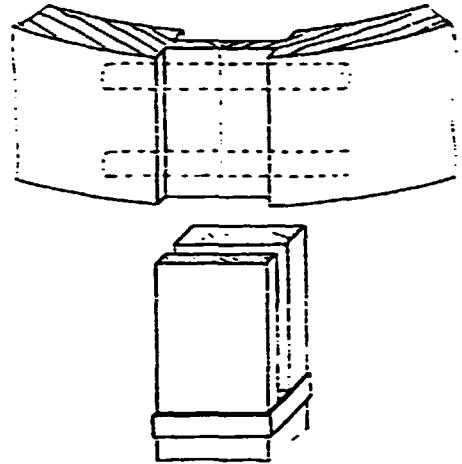
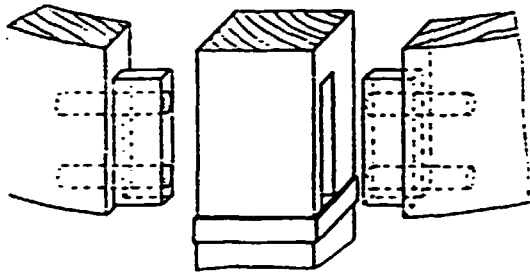
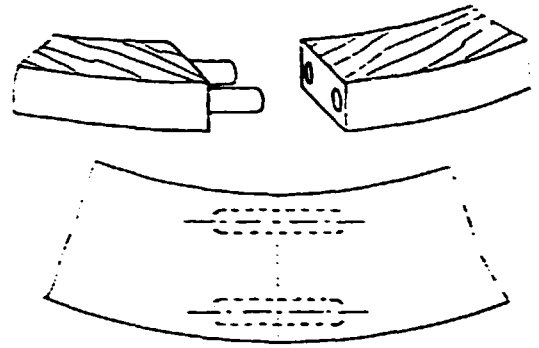
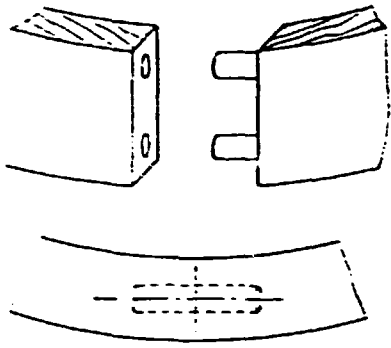
Le bois et ses produits dérivés, de par leur nature variée et leur sensibilité aux variations hygrométriques, acceptent une précision d'exécution d'un produit fini de l'ordre de 0,1 mm, éventuellement de 0,05 mm si le matériau est particulièrement stable.

Dans la notation, d'une façon générale, la cote nominale est suivie de la valeur de l'écart supérieur et inférieur.

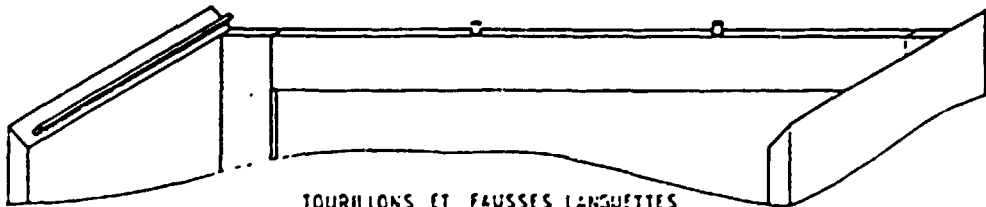
Différents types d'assemblages sont présentés aux pages suivantes.

TOURILLONS



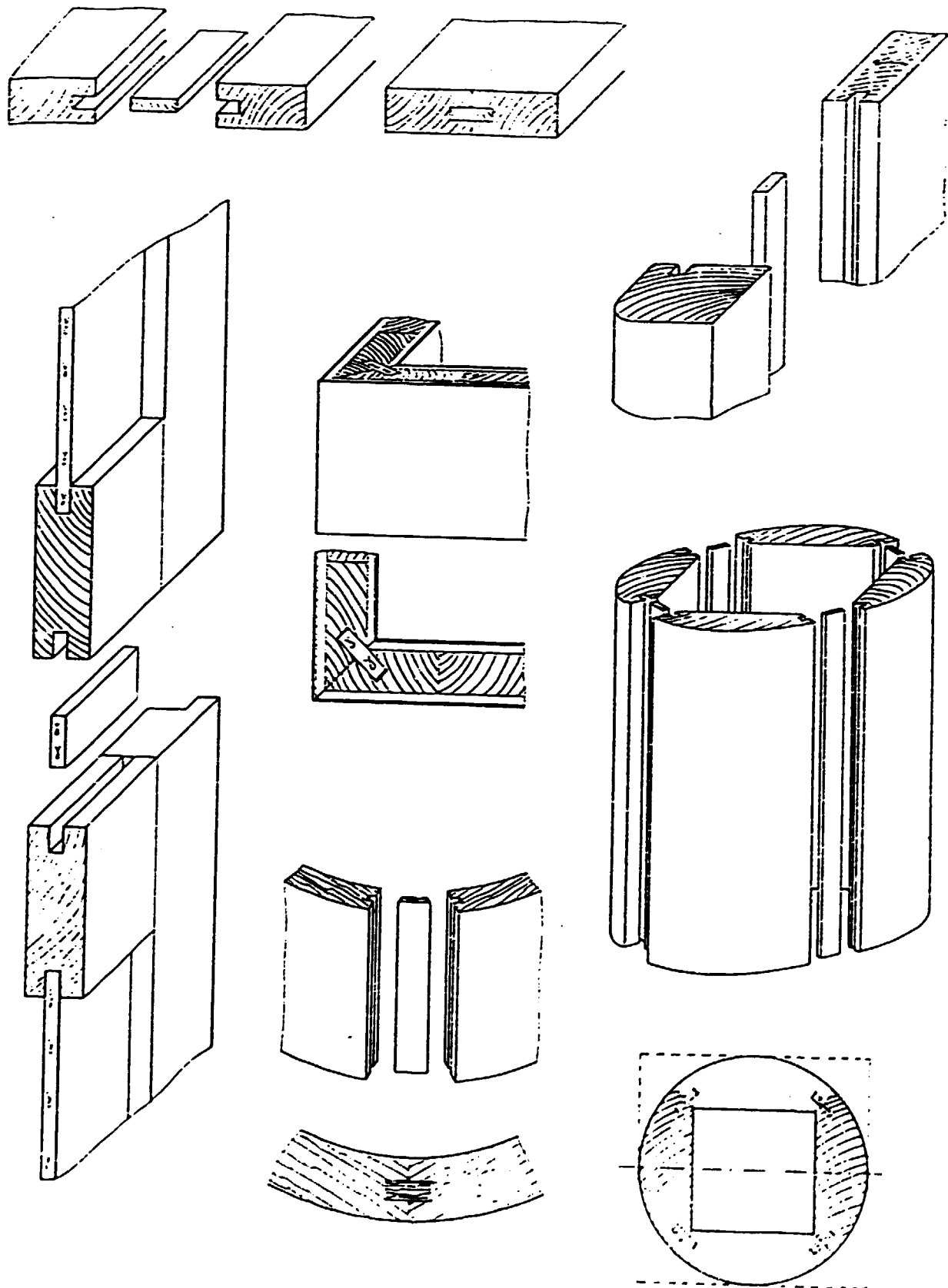


TOURILLONS



TOURILLONS ET FAUSSES LANGUETTES

FAUSSES LANGUETTES



Finitions

Dans le domaine de l'ameublement, la finition est un domaine complexe compte tenu de la grande variété des matériaux de revêtement et de protection employés. Le polissage et le ponçage des bois sont des opérations qui déterminent, pour une bonne part, la qualité du résultat final quelle que soit la nature du produit d'application. Le ponçage est une opération importante qui précède en général l'application du produit de finition. Plus celle-ci devra être brillante, plus le ponçage devra être fin. Le ponçage se fait progressivement en allant du grain le plus gros de l'abrasif au grain le plus fin.

Il est recommandé d'humidifier le bois avant le ponçage fin pour que les fibres éventuellement comprimées par le rabotage ou le raclage se dressent. Le ponçage doit être effectué après séchage complet.

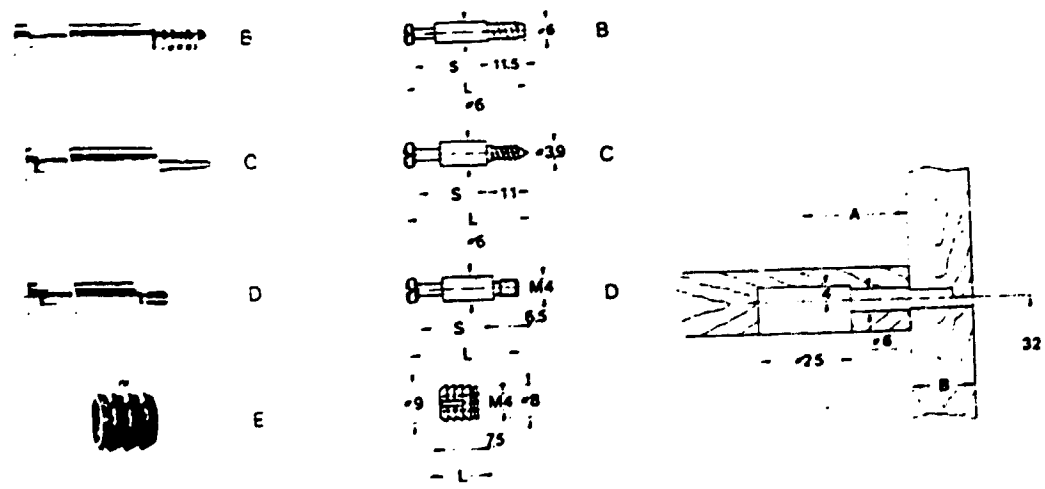
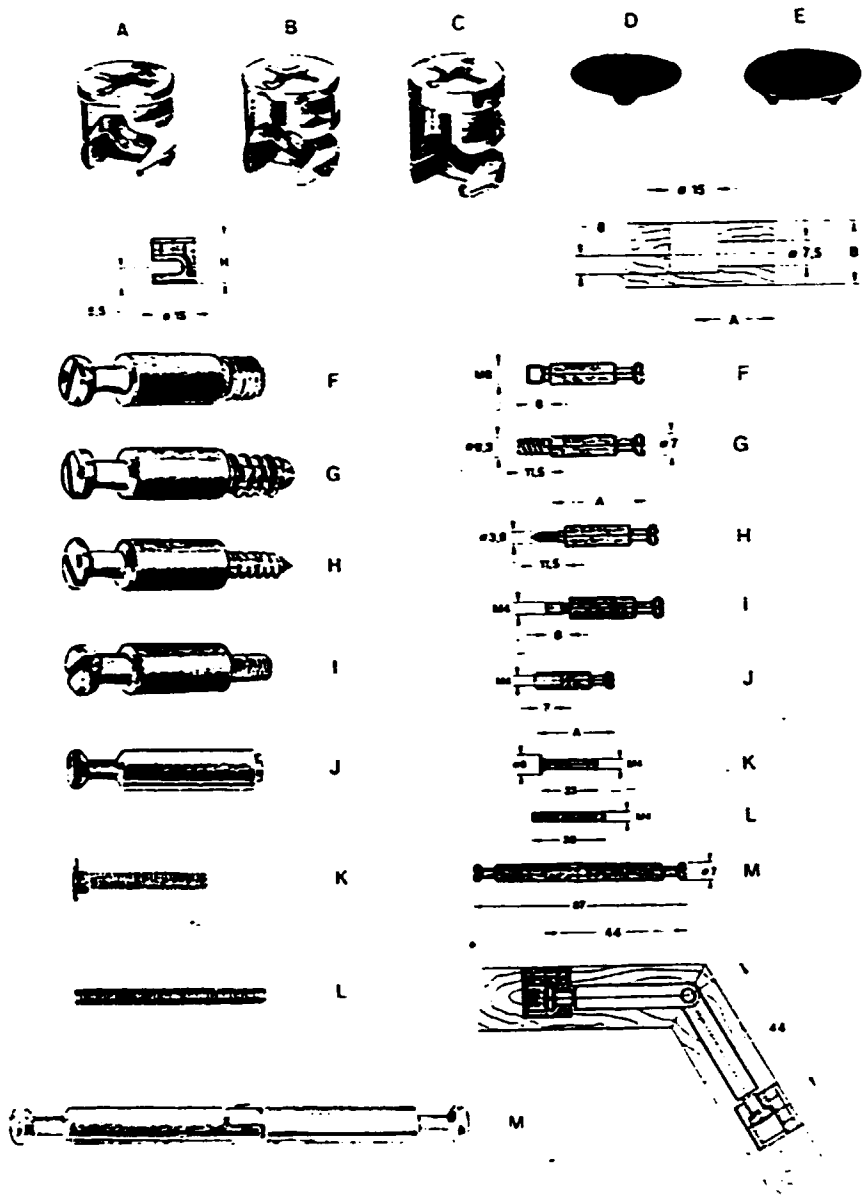
Quincaillerie

Le meuble contemporain utilise un grand nombre d'éléments de quincaillerie et les fabricants proposent un éventail très varié de produits.

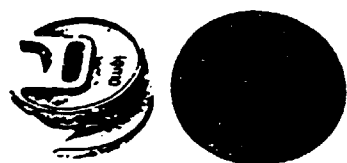
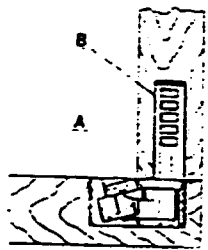
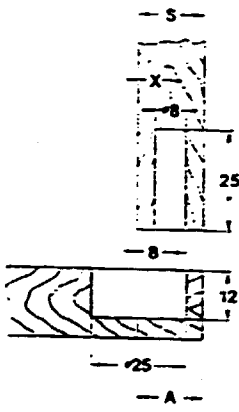
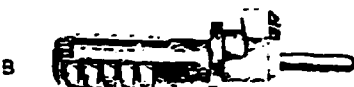
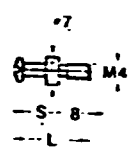
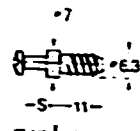
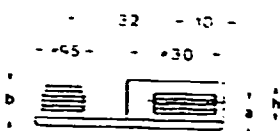
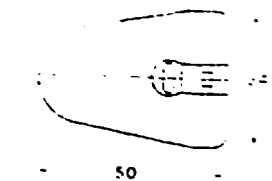
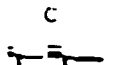
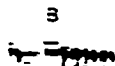
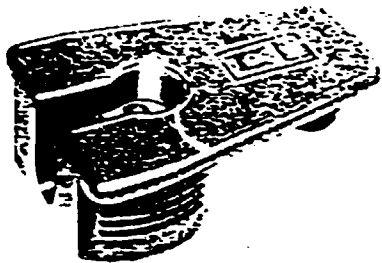
Tous les principaux métaux et procédés de décor des métaux sont utilisés pour la fabrication des articles de quincaillerie. On fabrique aussi des éléments ou accessoires en bois (boutons) ou en matière plastique (goujons, charnières etc.).

Les éléments de quincaillerie les plus fréquents sont les articles d'assemblage. Quelques exemples de la production yougoslave sont présentés aux pages suivantes.

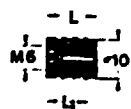
ASSEMBLAGES



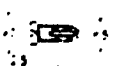
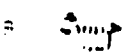
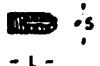
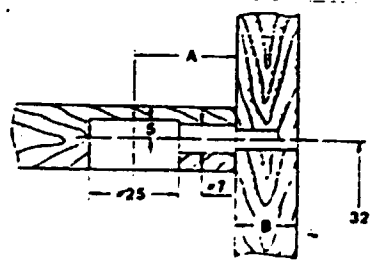
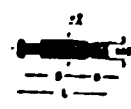
ASSEMBLAGES



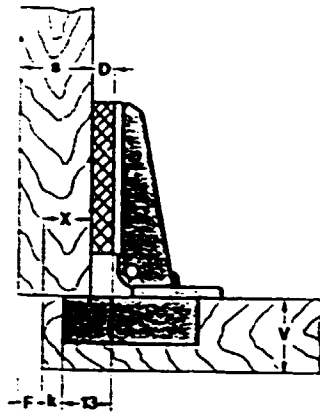
B



C

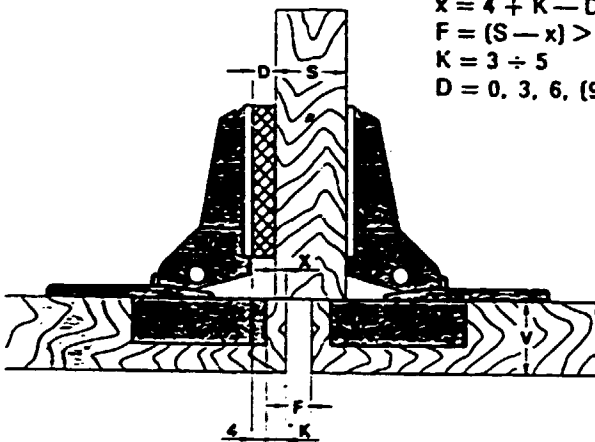


CHARNIERES



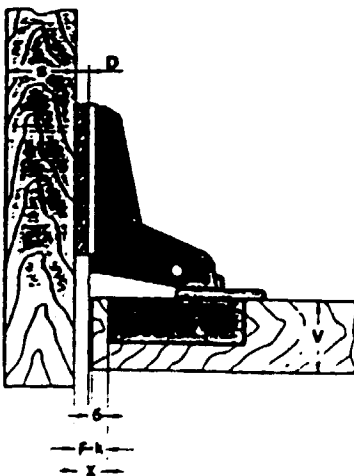
$S - D = F - K + 13$
 $x - D = K - 13$
 $F = S - x$
 $K = 3 - 5$
 $D = 0, 3, 6, (9)$

D = ?	K =			
	3	4	5	
10	6			
11		6		
12			6	
13	3			
X = 14		3		
15			3	
16	0			
17		0		
18			0	
V	16	18	20	22
F min	0,6	1,2	1,6	2,1

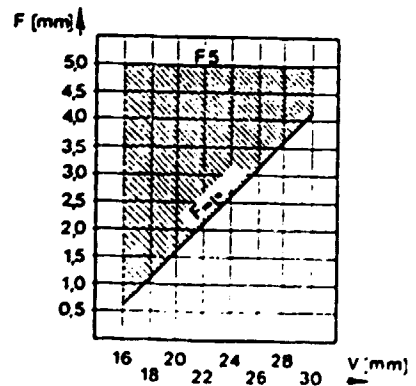


$x = 4 + K - D$
 $F = (S - x) > F_{min}$
 $K = 3 - 5$
 $D = 0, 3, 6, (9)$

D = ?	K =			
	3	4	5	
1	6			
2		6		
3			6	
4	3			
X = 5		3		
6			3	
7	0			
8		0		
9			0	
V	16	18	20	22
F min	1,2	2,4	3,2	4,2



$x = 5 + D = K + F$
 $x = f(D, F)$
 $F = f(V)$
 $K = 3 - 5$
 $D = 0, 3$



VII. CLASSIFICATION DES MEUBLES

La classification des meubles peut se faire soit:

- (1) en prenant en considération les meubles les plus répandus ou les plus typiques considérés sous l'angle de leur rapport à l'homme.
- (2) selon les matériaux utilisés, ou bien,
- (3) selon leur style.

1. Classification sous l'angle de leur rapport à l'homme

(a) Sphère de l'habitat.

- Ceux qui le concernent d'une manière directe: en lui permettant de s'asseoir (les sièges), ou de s'allonger (les lits).
- Ceux qui concernent plutôt les objets nécessaires à sa vie quotidienne: les supports (tables, consoles), les contenants de toutes sorte (coffres, commodes, placards, armoires).
- Certains jouent parfois plusieurs rôles: console à tiroir, commode-secrétaire, armoire à glace.
 - . meubles de cuisine
 - . bibliothèques
 - . meubles pour les jeunes
 - . meubles pour les enfants.

(b) Sphère de travail.

Mobilier et équipement incorporé pour:

- . jardins d'enfants
- . écoles
- . bureaux
- . magasins
- . hôpitaux
- . hôtellerie

2. Classification selon des matériaux utilisés

- Meubles en bois massif (carcasses)
- Meubles en panneaux de:
 - . contreplaqué à âme en bois massif ou de placages.
 - . contreplaqué panneauté: dont l'âme est constituée par des planches de bois massif de plus de 30 mm de largeur, collées entre elles.
 - . contreplaqué latté: dont l'âme est constituée par des lattes de bois de largeur comprise entre 7 et 30 mm.
 - . contreplaqué lamellé: dont l'âme est constituée par des lamelles de bois massif (ou des placages) de moins de 7 mm d'épaisseur disposées sur chant et collées entre elles.
 - . panneaux alvéolaires: dont l'âme est constituée par un réseau alvéolaire ayant des faces en contreplaqué.
 - . contreplaqué composite: dont l'âme ou certaines couches sont constituées d'autres matériaux que le bois massif ou de placage.
 - . en panneaux de particules non revêtus.
 - . en panneaux de particules transformés (plaqués bois et revêtement divers: stratifiés, décoratifs, PVC, enduits prépeints, laqués, etc.).
- Meubles rembourrés
- Meubles en rotin

- Meubles en matières plastiques
- Meubles en métal.

(3) Classification par styles

Signification du mot "Style"

Les grands créateurs respectaient un ensemble de règles techniques et formelles qui faisaient reconnaître leurs productions comme objets de "style" mais savaient aussi transgresser ces règles pour en créer d'autres: ce phénomène est commun à tous les arts.

Ce mot indique aussi une parenté formelle qui lie le meuble aux autres modes d'expression artistique de la même époque. Architecture, Arts Textiles, Peinture, Sculpture.

Afin de montrer la multiplicité des solutions que les créateurs, à toutes les époques, ont mis en oeuvre pour satisfaire leurs contemporains, et rendre hommage à la richesse de leur imagination, les quelques pages suivantes présentent une rétrospective restreinte de styles:

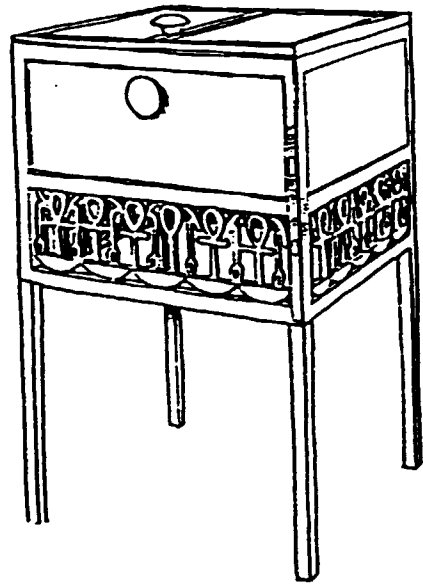
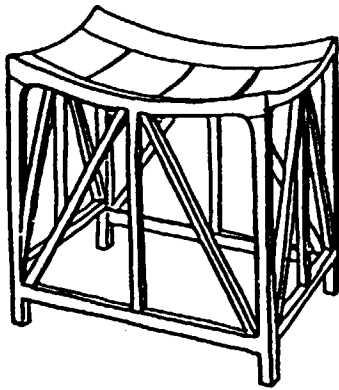
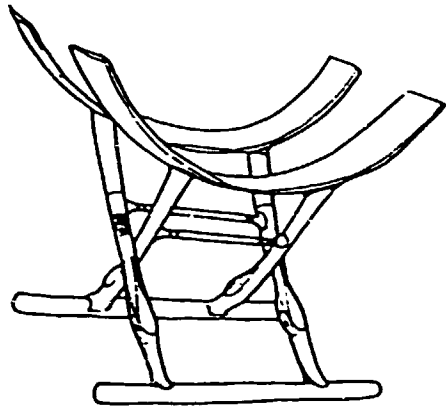
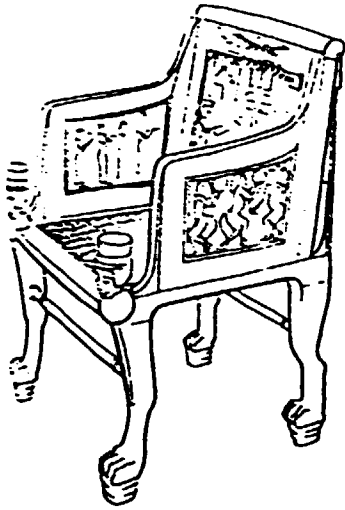
i. Egypte, Grèce, Rome (antiquité) (3100 av. J.C., -IVème s.)

Les meubles donnent l'impression d'une simplicité raffinée, d'un goût exigeant pour les belles formes.

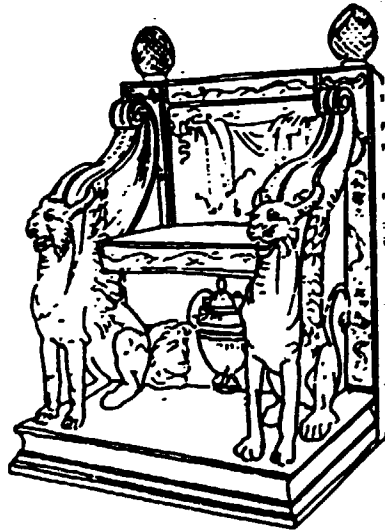
Les techniques de fabrication sont très poussées malgré un outillage rudimentaire.

Les artisans ont fait preuve d'une grande créativité. Ils ont véritablement créé des "meubles-sculptures". Les pieds des sièges sont sculptés: sabots de taureaux, pattes de lions. L'assise est souvent placée assez bas: 30 cm.

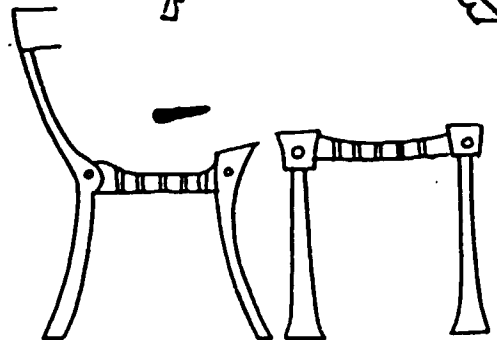
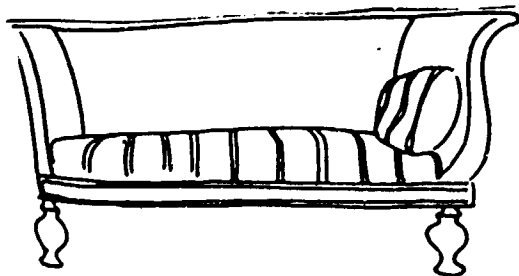
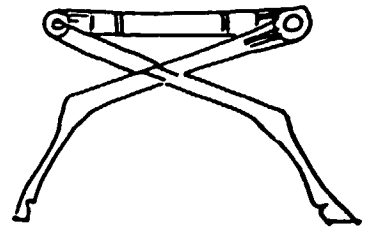
EGYPTE



ROME



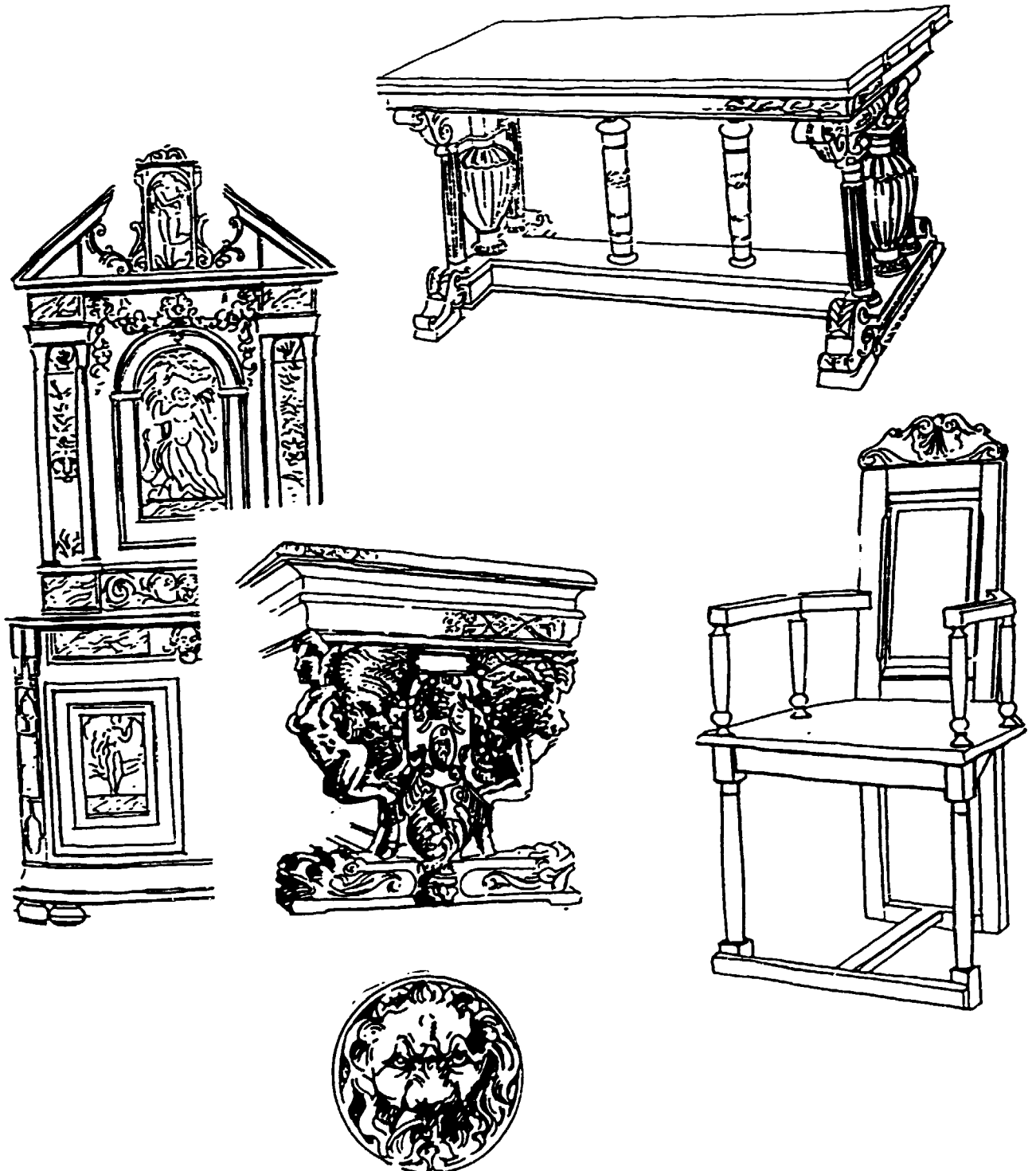
GRECE



ii. Renaissance (XV, XVIème s.)

Les meubles deviennent des objets précieux qui témoignent du luxe et du raffinement de leur propriétaire et vont jouer dorénavant une part importante dans l'évolution décorative.

Les progrès techniques vont dans le sens du goût, permettant un travail plus précis, habile, raffiné. L'utilisation du bois de noyer donne la possibilité à une sculpture fouillée, au tournage, au travail de moulures. On introduit "l'intarsia", technique de l'incrustation: dans des panneaux, creusés selon un dessin, on colle du marbre, du métal précieux, de l'os, de l'ivoire, des bois de couleur.

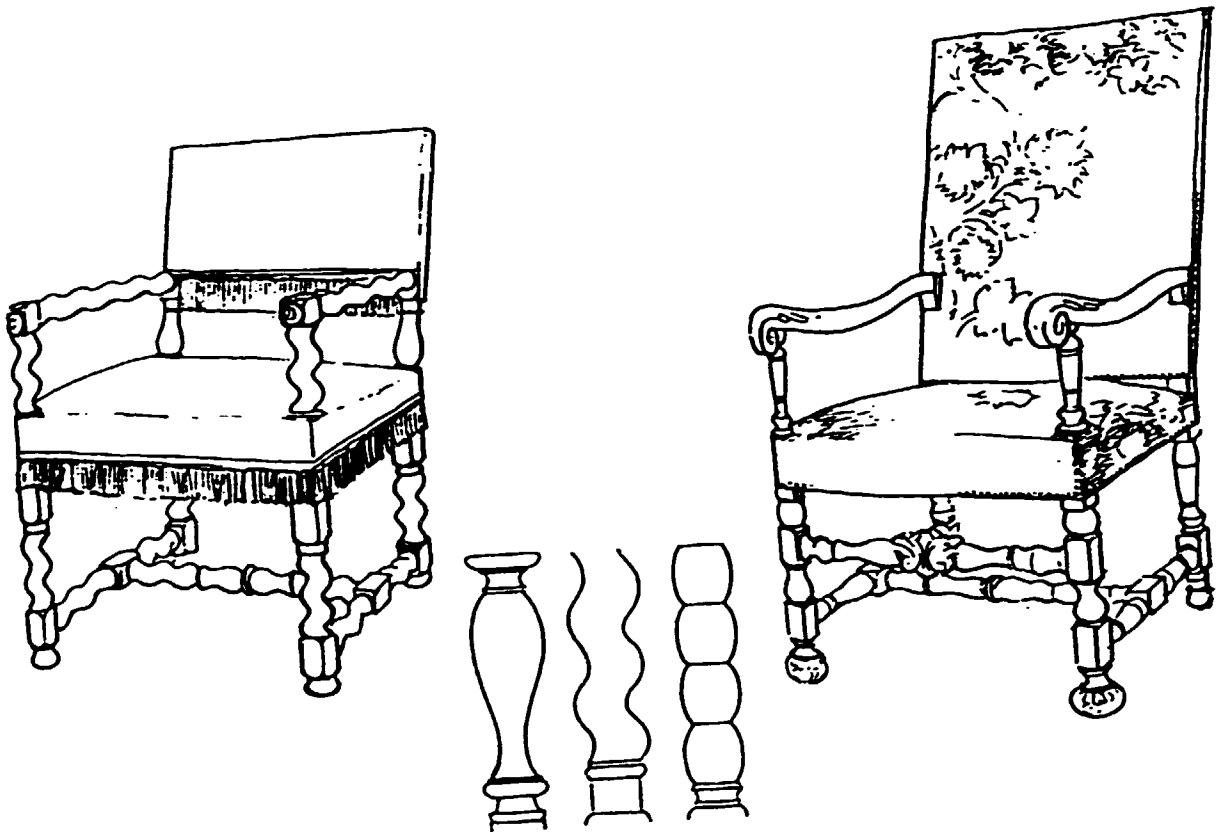


iii. Louis XIII (1610-1643)

Les formes et le décor sont plus étroitement conçus en fonction de l'usage du meuble et de la pièce à laquelle il est destiné.

La technique la plus employée est le tournage, surtout dans le mobilier usuel pour les parties portantes: piétements, entretoises. L'intarsia se développe.

Les sièges ont une silhouette assez lourde. Les tables sont en général moins grandes qu'au XVIème siècle.

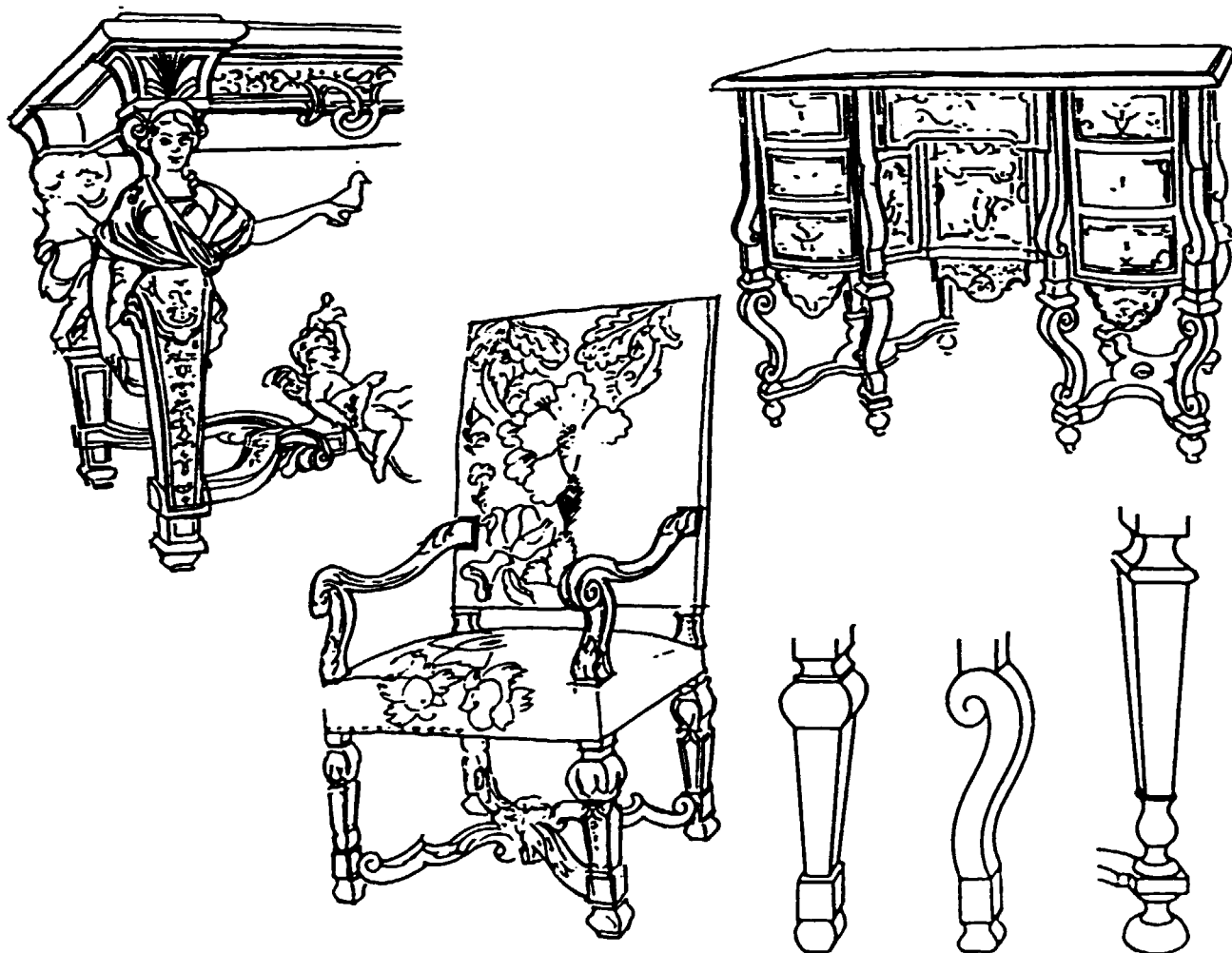


iv. Louis XIV (XVII^{ème} s.)

La silhouette des meubles est encore massive, stable, géométrique, animée par la polychromie (dorure, marqueterie, marbre) et une large utilisation du bois sculpté et du bronze.

Le piétement des sièges est sculpté: entretoises en "H".

La production des meubles pour "la ville" se développe. Certains producteurs fournissent les deux clientèles (la cour et la ville). C'est le cas de BOULLE (1642-1732), ébéniste ordinaire du roi logé au Louvre, remarquable technicien de la marqueterie, inventeur de la commode, créateur de meubles prestigieux.



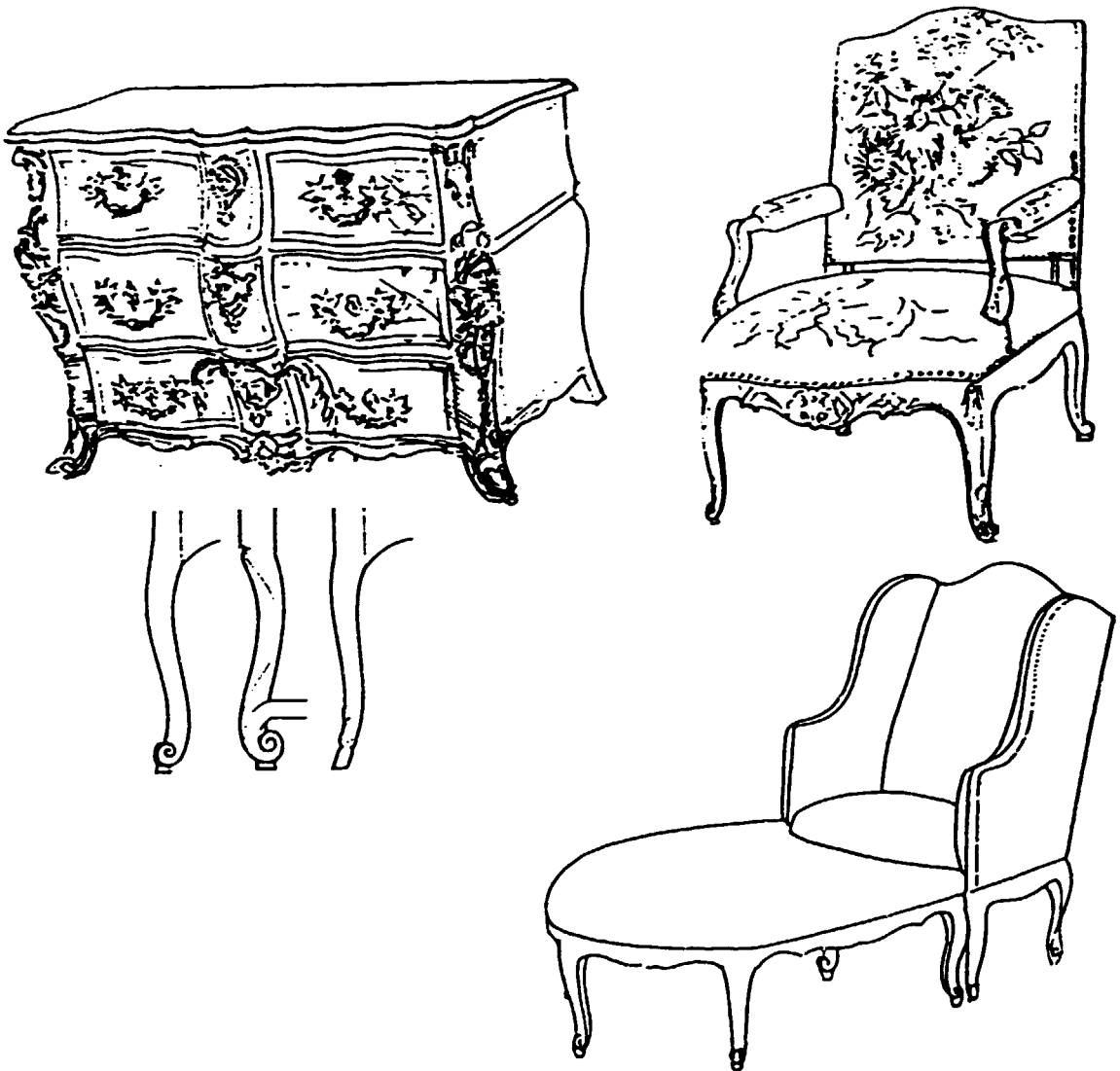
v. Régence (XVIII^{ème} s.)

Les changements entre le style rectiligne du "grand siècle" et le style curviligne du XVIII^{ème} siècle sont très lents. C'est ce passage que l'on qualifie de "style régence".

Les palais et les hôtels se transforment, les architectes organisent, réaménagent, en prévoyant dans leurs plans une spécialisation des pièces. Après la naissance de la "salle à manger" vers 1680, on voit apparaître le "salon". Tous les éléments du mobilier tendent au confort et à la gaieté.

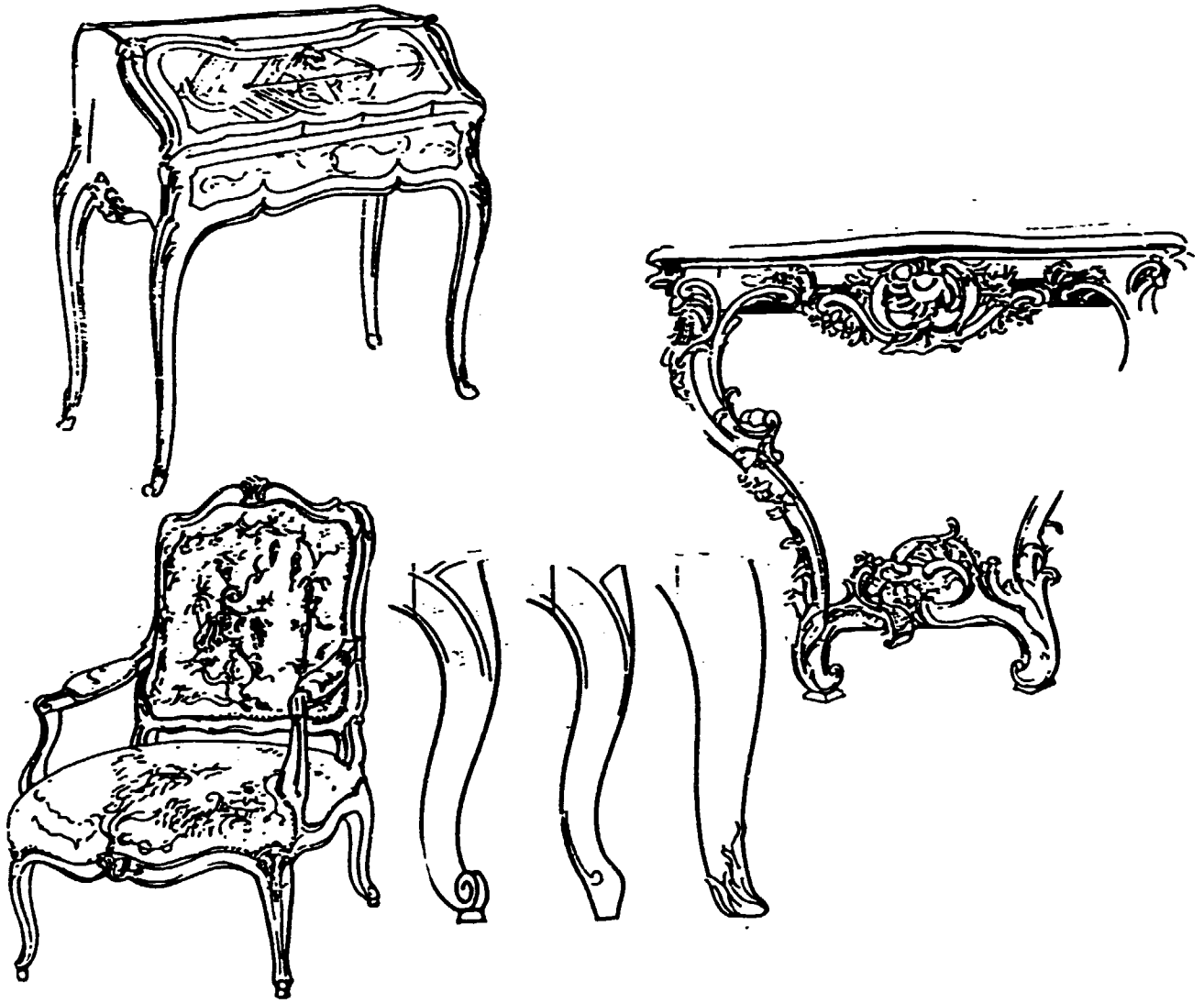
Les meubles s'allègent et se courbent. Ce siècle est fertile en créations et en diversification.

Les piétements sont en console enroulée vers l'intérieur ou l'extérieur, ou terminés par un "sabot de biche".



vi. Louis XV (1730-1770)

Les sièges tendent à devenir une sorte de sculpture. Les courbes des pieds leur donnent un mouvement ondulant ininterrompu puisqu'il n'y a plus de traverses. On donne aux assises, aux dossiers et aux accoudoirs des formes sinueuses, incurvées.



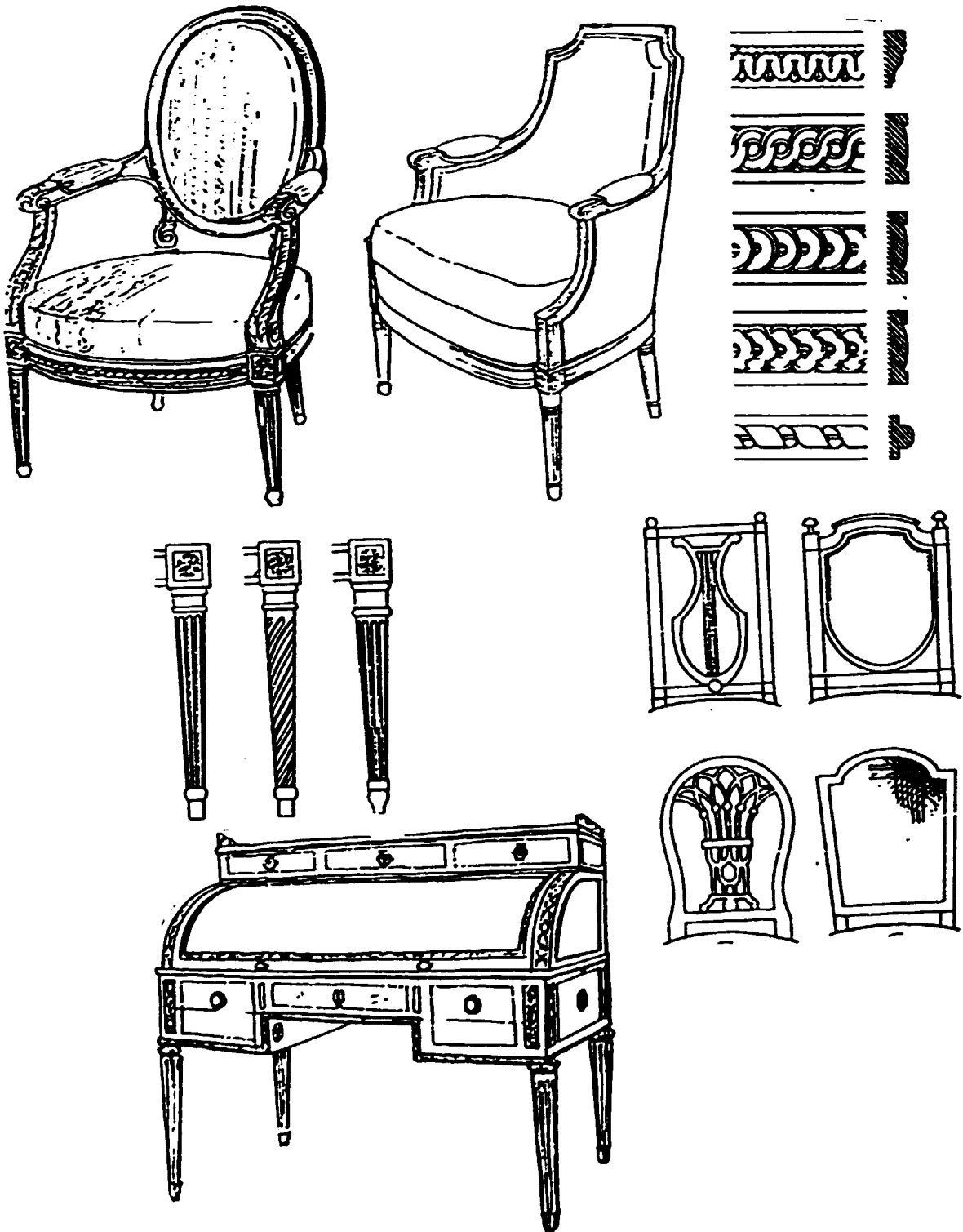
vii. Louis XVI (XVIII^{ème} s.)

La production du meuble augmente, les corporations de menuisiers et ébénistes se sont rapprochées, la technique s'est affinée, les produits sont d'une excellente qualité. On ne crée pas de nouveau type de siège: leurs proportions sont très humaines, la géométrie de leurs constructions est soulignée par le décor.

Les pieds antérieurs sont verticaux, les pieds postérieurs inclinés vers l'arrière, les accoudoirs reculés.

Les dossiers sont très divers: en médaillon, en "chapeau" etc. On introduit les dossiers en bois sculpté "en lyre".

Les moulures, les montants sont sculptés de décors "antiquisants".



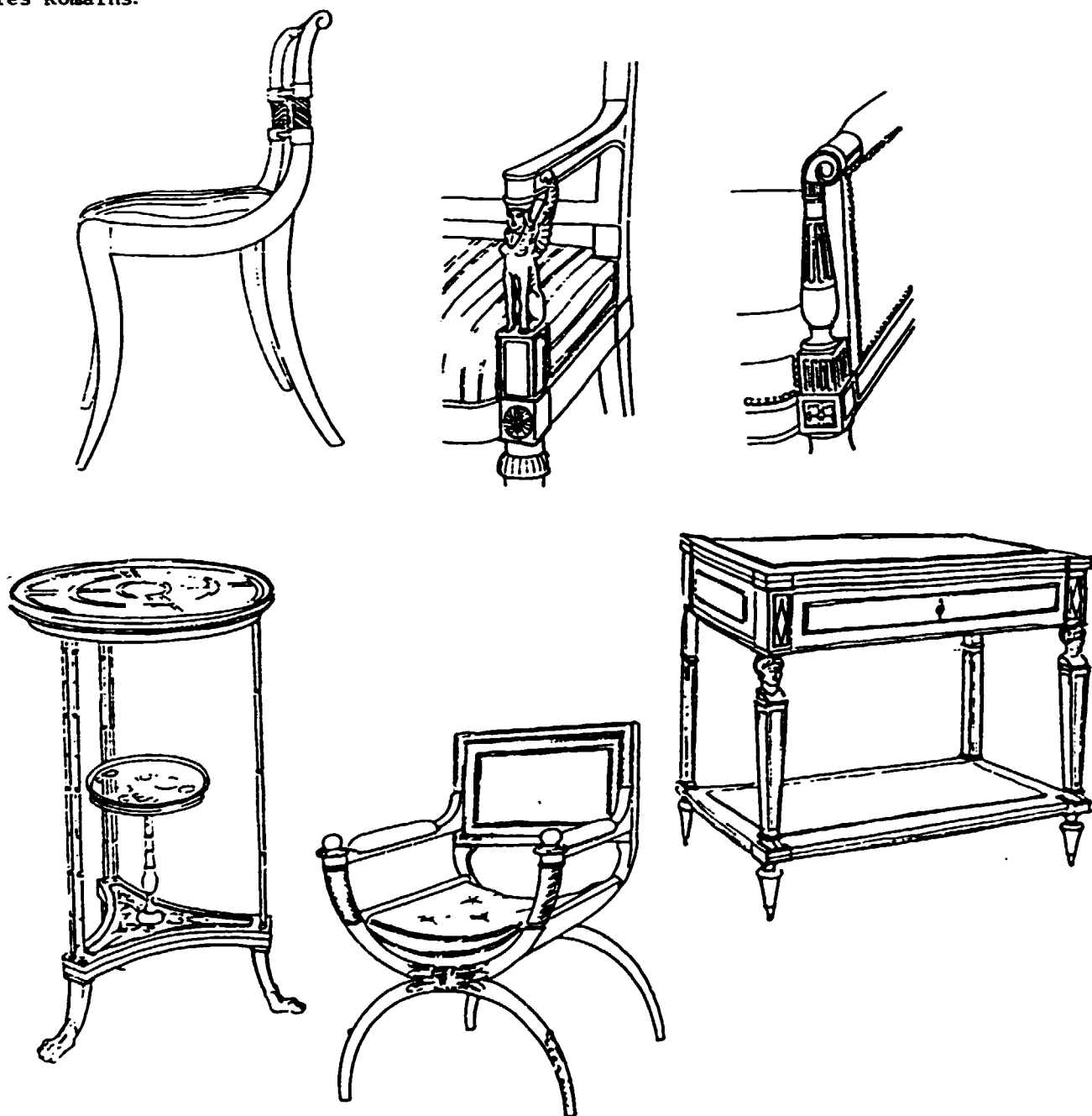
viii. Directoire (XVII^{ème} s.)

La période historique du "Directoire" ne dure que d'octobre 1795 à novembre 1799. La dénomination de "style Directoire" concerne les créations qui, depuis environ 1785 jusqu'à l'Empire, sont marquées par le goût pour l'Antiquité "sévère": grecque, romaine et puis égyptienne.

La première exposition publique des produits "industriels" est organisée en France en 1798.

La structure des meubles, la plus souvent affirmée, perpétue celle du style Louis XVI: la géométrie règne strictement, le décor est de plus en plus sobre, jusqu'à la sévérité.

Certains sièges sont imités de modèles relevés sur les vases grecs ou chez les Romains.

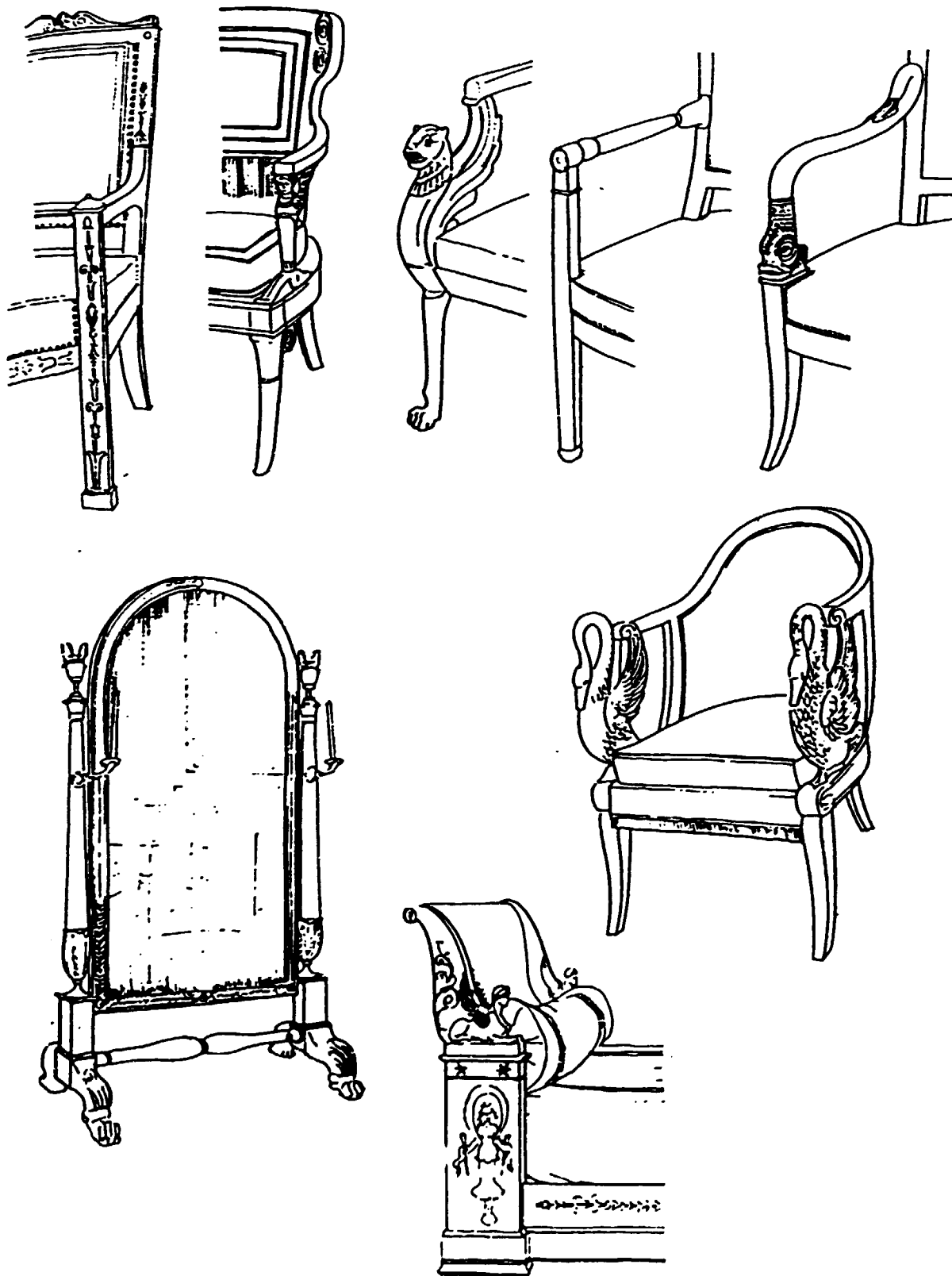


ix. Empire (XIX^{ème} s.)

Ce style est né pendant le règne de Napoléon Bonaparte.

Les meubles reflètent le goût pour la grandeur et la sévérité. Les formes sont simples, massives.

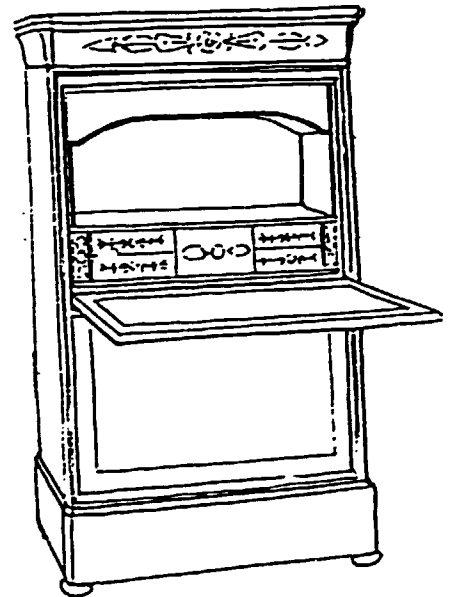
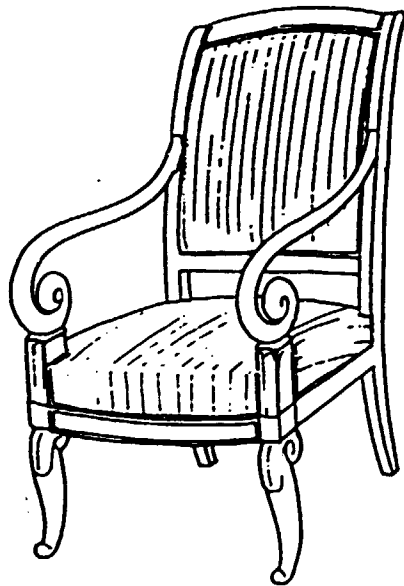
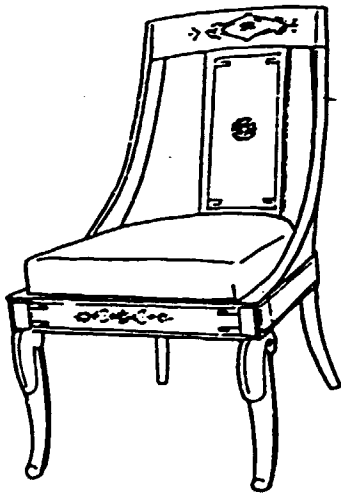
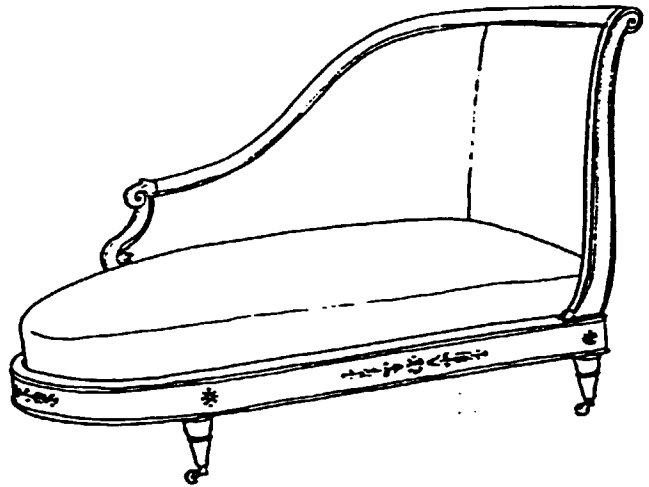
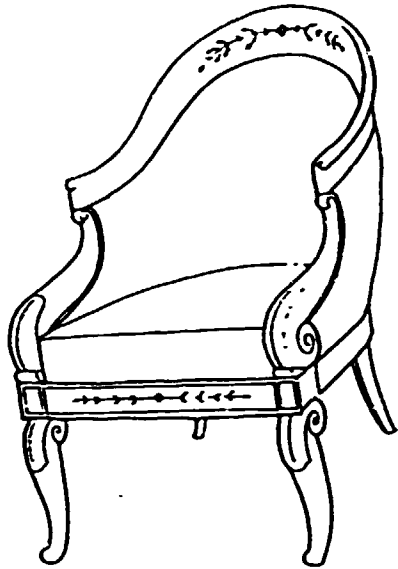
On retrouve les mêmes types de sièges que sous le Directoire dans des formes voisines.



x. Restauration (XIX^{ème} s.)

Les années 1827 à 1980 voient les débuts du "style à la cathédrale".

Le dessin des sièges est basé sur un jeu de courbes. Les canapés ont des pieds courts, parfois des roulettes, des montants enroulés vers l'extérieur, des dossiers sinueux.



xi. Second Empire (XIX^{ème} siècle)

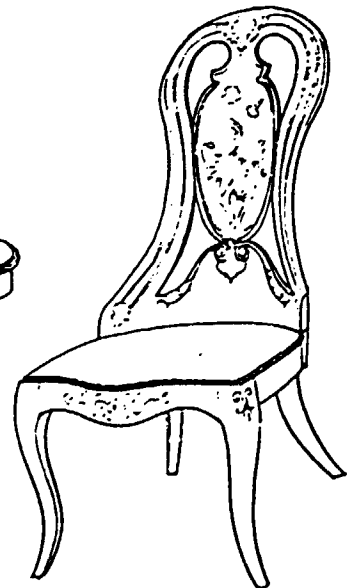
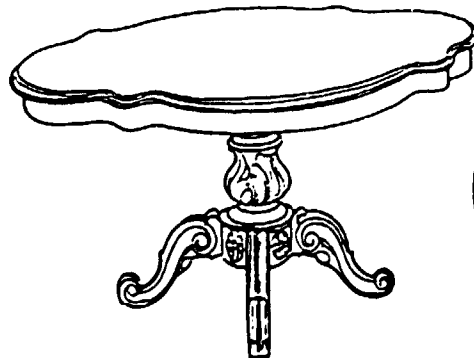
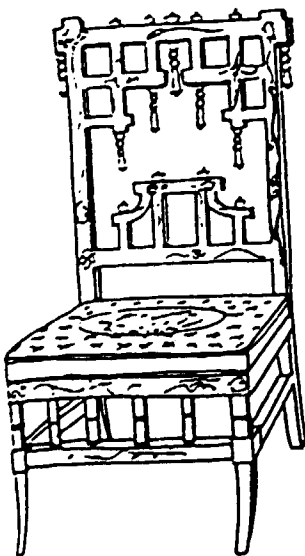
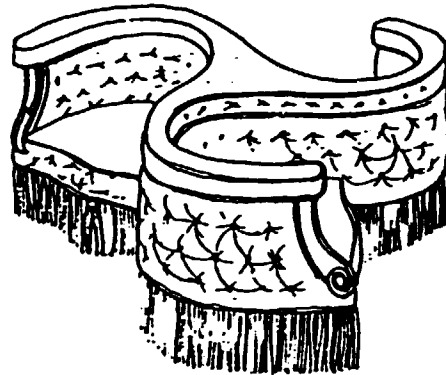
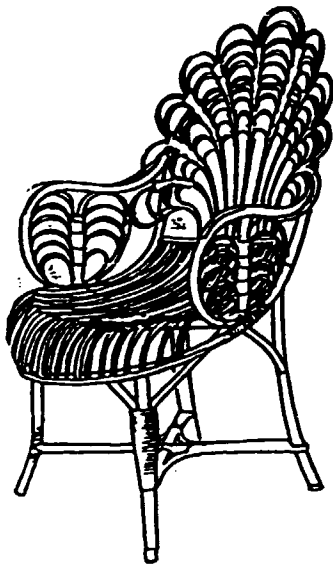
Louis-Napoléon, neveu de Napoléon I^{er} se fait élire en 1851 à la présidence de la République, puis restaure l'Empire.

Les meubles de cette période sont marqués par éclectisme, composites, tarabiscotés.

Le mobilier des classes moyennes est la reproduction industrialisée de celui des classes dirigeantes. La construction est très mécanisée: certains éléments sont faits à la chaîne (pieds, montants, plateaux).

La fantaisie s'exprime beaucoup dans la multiplicité des sièges et leurs formes, souvent saugrenues, dans des matériaux nouveaux.

Les chaises sont très différentes: "à la chinoise" imitant des barrières asiatiques, à capitons, cordées, au dossier en médaillon. Le rotin offre des possibilités de décors nouveaux.



xii. Art nouveau (XXème siècle)

Une "avant-garde" de créateurs comme Van de Velde, Mackintosh, Gaudi, s'exprime dans ce style flexible, "ligne coup de fouet", style "nouille".

Les meubles créés par cette "avant-garde" paraissent dériver des flexions et des structures végétales.

Le décor est constitué par la structure elle-même et les moulures qui peuvent être observées sur les tiges florales. Certaines parties sont de vrais bas-reliefs dans le bois massif. La "Belle époque" se termine par la guerre de 1914.

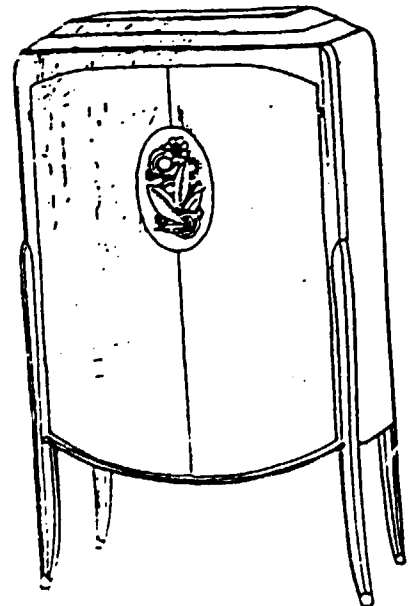
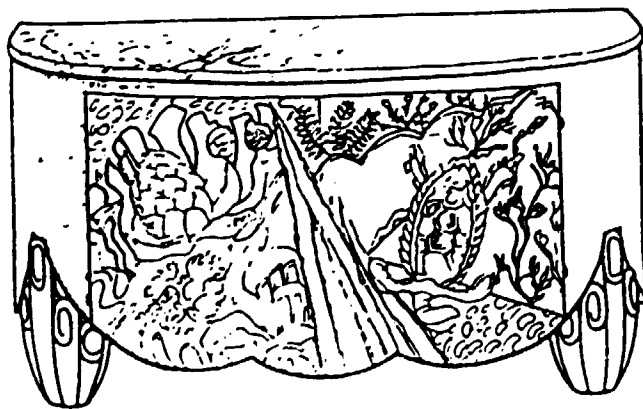
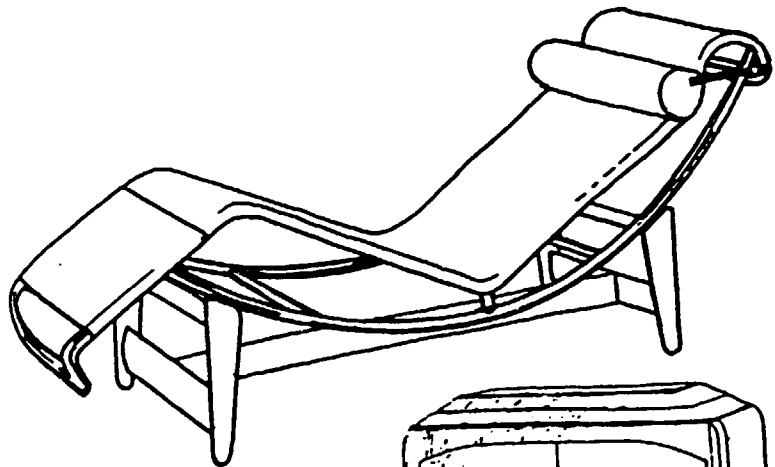
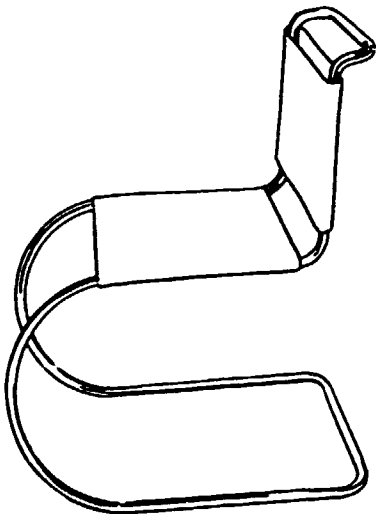
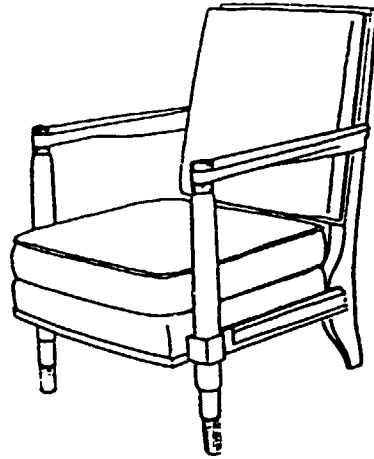
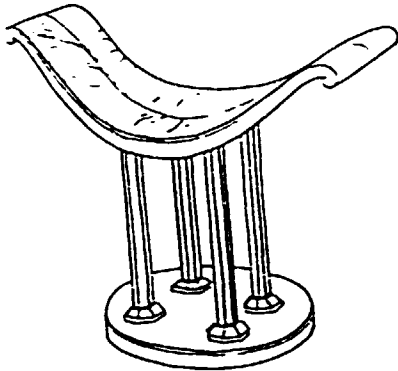


xiii. Le style des "Années Folles" (1925)

Les tendances contradictoires sont très nettes dans les éléments du mobilier: la tradition s'oppose à la recherche. Les formes "Arts déco" sont des volumes géométriques massifs, dont la lourdeur et la sévérité sont adoucies par l'emploi de courbes.

Certains architectes dessinent en fonction des matériaux industrialisés. Le Corbusier, Breuer, Mies Van der Rohe.

Les sièges dénotent la recherche du confort: " abaissement de l'assise, l'inclinaison du dossier.



xiv. Epoque contemporaine

Les progrès techniques et l'industrie mettent à la disposition d'un grand nombre d'usagers des possibilités infinies. Le marché du "meuble neuf est en grande partie constitué par des copies industrielles de "styles" anciens, adaptés aux dimensions des appartements contemporains, ou aux modes de vie.

Le meuble "design" est issu des mouvements avant-gardistes et de l'esprit du BAUHAUS (école en Allemagne). Celui-ci s'est diffusé après 1933 par la dispersion des professeurs et des élèves émigrés de l'Allemagne nazie vers les autres pays européens ou les Etats-Unies d'Amérique.

L'évolution des techniques a fourni de nouveaux matériaux: stratifiés, panneaux de particules, mousses de polyester, matières plastiques.

Leur mise en oeuvre par des machines-outils précises et complexes, après des études d'une haute technicité, permet une production de qualité qui est soumise à des règles de normalisation. La simplification des montages a permis la vente en "KIT", c'est à-dire en pièces démontées.

Le dessin du meuble de création a un caractère très abstrait: volumes et lignes géométriques, recherche de proportions, adaptation à la fonction. Le décor dans la conception traditionnelle a disparu, il vient de la mise en évidence des matériaux, des assemblages, de la finition: bois de placages à nervures décoratives tubes chromés, aciers polis, laqués etc., de la noblesse ou la non-forme des matières plastiques.

Bibliographie

"Dessin, conception et normalisation"
AFNOR - Tour Europe
Cedex 7, 92049 Paris
La Défance
Tel.: (1) 42 91 55 55

X. Hosch - J. Henaut
"Dessin et construction du meuble"
DUNOD
Imprimerie Hérissey
Evreux - N° 51681

M. Fruht
"Design industriel"
"Veselin Maslesa"
Belgrade