

SUJET	I	ASPECTS SOCIOLOGIQUES ET FONCTIONNELS
No.1	I	DU PROJET DE L'HABITATION

Contribution à la discussion

CDU 728:721.013

Le professeur Zloković a cru opportun d'élargir sa relation:
"La grandeur du module de projet par rapport au module de base dans l'étude fonctionnelle de l'habitation normalisée"

par quelques considérations complémentaires, basées sur le "Premier programme de constructions expérimentales" de la "CECA" /1957/ ainsi que sur les rapports concernant le sujet des "Aspects sociologiques et fonctionnels du projet de l'habitation", préparés pour le Congrès du CIB à Rotterdam /21-25 septembre 1959/.

Milan ZLOKOVIĆ, ingénieur-architecte
Professeur à l'Université de Belgrade /Yougoslavie/

CONSIDERATIONS COMPOSITIONNELLES SUR LA NECESSITE D'UNE APPLI-
CATION RAISONNEE DE LA COORDINATION MODULAIRE DANS LE BATIMENT

Dans notre relation, citée en haut, nous avons mis en évidence les faits suivants:

- 1 - L'application d'un module de projet déterminé - multiple du module de base $1M_n = n \cdot M$ - donne des solutions qui sont assurément plus rationnelles si on les compare avec celles, conçues d'une façon conventionnelle et arbitraire.
- 2 - Le module de projet $1M_{12} = 2M_6 = 1,20$ m s'est montré en pratique d'être très convenable, surtout quand il est question d'une distribution raisonnée des pièces d'une habitation bien organisée, construite avec des éléments préfabriqués.
- 3 - La distance entre deux murs porteurs - la portée du plancher - sera logiquement un multiple du module de projet. En proposant les cotes préférencielles 36M, 42M, 48M, 54M et 60M, on vient de restreindre les portées principales à cinq grandeurs, disposées en série arithmétique de raison $6M = 1M_6 = 60$ cm.
- 4 - Le quadrillage de projet est discontinu par rapport aux murs porteurs. De cette façon l'épaisseur de ceux-ci - éléments interpolés - est indépendante du quadrillage de projet quoique subordonnée en multiple au module de base /2M, 3M, 4M et 5M/. D'autre part, on précisera l'épaisseur des cloisons par un module /1M = 10cm/ sans considérer, à cette occasion, leur dimension réelle /5cm, 6,5cm, 7cm, 8cm ou 9cm/, qu'on sera obligé d'interpoler logiquement entre l'espace modulaire de base. On étudiera la position définitive des cloisons d'une épaisseur déterminée dans les plans de détail.
- 5 - Les cotes seront exprimées en multiples du module de base dans le plan de base en échelle 1:50 ou 1:100. Par conséquent, toutes les cotes essentielles figureront en nombres entiers, contrairement à la pratique des cotes en mètres fractionnés ou en centimètres.
- 6 - Le quadrillage de projet discontinu aura un sens logique dès qu'on se décidera pour un système constructif à refends porteurs transversaux ou longitudinaux. On doit dire qu'une construction en ossature n'implique pas toujours l'application catégorique d'un quadrillage de projet continu.

- 7 - La conversion des multiples du module carré de projet $1M^2_{12}=1,44m^2$, systématisés dans un tableau synoptique, permet le contrôle immédiat d'une surface donnée. Prenons un exemple: la surface normalisée de 62 - 72 m^2 pour une habitation à cinq personnes /d'après les normes de Belgrade/, correspond à 43 - 50 M^2_{12} . C'est la tâche de l'architecte de disposer fonctionnellement ce nombre de carrés modulaires pour une ou plusieurs portées du plancher, multiples de $6M = 60$ cm.
- 8 - La transformation d'un quadrillage discontinu en quadrillage continu sera toujours possible par un changement raisonné du module de projet, exprimé à cette occasion en multiple du module de base. Supposons une portée constante du plancher $36M$ et l'épaisseur variable des murs porteurs $2M$, $3M$ et $4M$. Dans ce cas, on aura les suivants modules de projet transformés:

$$36M + 2M = 38M = 2M_{19}$$

$$36M + 3M = 39M = 3M_{13}$$

$$36M + 4M = 40M = 2M_{20} = 4M_{10} = 8M_5$$

Cette transformation du quadrillage discontinu en quadrillage continu est valable pour une portée du plancher unique. Dans ce cas, on est obligé d'établir de nouveaux tableaux synoptiques des multiples du module de projet transformé:

$$1M^2_{19} = 3,61 m^2 \quad 1M^2_{13} = 1,69 m^2 \quad 1M^2_{20} = 4,00 m^2$$

$$1M^2_{10} = 1,00 m^2$$

$$1M^2_5 = 0,25 m^2.$$

On ne pourra pas combiner en même temps deux ou plusieurs portées du plancher, multiples de $6M$, sur un quadrillage de projet continu sans perturber la position axiale des murs porteurs d'épaisseur égale.

- 9 - La comparaison du schéma modulaire avec son plan de base mérite une attention spéciale. Les cotes principales du schéma modulaire sont exprimées en multiples et, en certains cas, en demi-multiples du module de projet M_{12} , l'épaisseur des murs porteurs en multiples du module de base M . D'ailleurs, le schéma modulaire permet le contrôle direct d'une surface, prévu d'avance par les normes en vigueur, par la somme des carrés modulaires de projet et de son équivalent en m^2 .
- 10 - Toutes les cotes en coupe et en élévation du bâtiment seront multiples du module de base. La conception d'un quadrillage modulaire de projet se réfère exclusivement au plan horizontal du bâtiment.

x
x x

Nous supposons que les dessins et les deux tableaux synoptiques, composés spécialement pour notre relation citée en tête de ce rapport complémentaire, expliquent d'une façon suffisante l'application raisonnée de la coordination modulaire dans le bâtiment. Tout-de-même, pour susciter une discussion sur notre interprétation de la coordination modulaire - toujours comprise par nous non seulement comme un outil industriel /M. Bergvall: "Modular Coordination is only an industrial tool"/, mais aussi comme un procédé de composition architecturale disciplinée - nous avons étudié ultérieurement deux plans d'habitation, composés par des architectes et des experts du CIB:

- le plan-type du "premier programme de constructions expérimentales" de la CECA en 1957;
- l'ensemble d'idées-type de "La maison future pour tous" /plan inclu dans le rapport de Mme J.Meihuizen-ter Braake pour le Congrès du CIB à Rotterdam, 1959/.

PLAN-TYPE DE LA "CECA"

Les "Caractéristiques dimensionnelles techniques et fonctionnelles des logements" /Annexe A3, p.58-59/ proposent une surface minimum habitable /cinq personnes/, répartie comme construction à deux niveaux /rez-de-chaussée et un étage/:

$$43,50 \text{ m}^2 \times 2 = 87,00 \text{ m}^2$$

Les schémas de la maison-type, fig.1, /Annexe A6, p.71/ "n'ont pour but que de préciser les dispositions intérieures des locaux, ils n'imposent ni une architecture extérieure, ni un mode de construction, ni l'emploi d'un matériau déterminé".

Les réalisations d'après ce plan-type, publiées dans le rapport de la CECA déjà mentionné, diffèrent entre eux par leurs dimensions d'une façon assez arbitraire. L'aperçu, qui suit, donne, en multipliant la largeur par la profondeur d'un niveau d'étage, la surface totale de celui-ci:

Belgique:	8,10	x	7,20	=	58,32	m ²	
	6,45	x	8,00	=	51,60	"	
	7,00	x	7,80	=	54,60	"	
Allemagne:	7,35	x	7,35	=	54,03	"	
	7,125	x	7,24	=	51,585	"	
	7,25	x	7,40	=	53,65	"	
	6,24	x	7,50	=	46,80	"	
	6,00	x	7,02	=	42,12	"	/deux fois/
France:	6,00	x	7,45	=	44,70	"	
	7,15	x	6,80	=	48,62	"	
	7,32	x	7,06	=	51,68	"	
	7,50	x	6,80	=	51,00	"	
	7,65	x	7,25	=	55,46	"	
	7,30	x	6,90	=	50,37	"	
Luxembourg:	6,60	x	7,20	=	47,52	"	
	7,20	x	6,80	=	58,96	"	
Pays-Bas:	6,65	x	7,10	=	47,215	"	
Sarre:	7,25	x	6,75	=	48,94	"	

Les deux plans italiens, à cause de leur irrégularité, ne figurent pas dans la précédente comparaison des dimensions adoptées.

Il est évident que cette non-coordination dimensionnelle se trouve être contraire au principe de rationalisation dans le Bâtiment, basé sur la coordination modulaire par l'intermédiaire d'un module base de grandeur constante /10cm 4' = 10,16cm/.

Pour démontrer la nécessité d'un procédé modulaire, expliqué sommairement dans ce rapport complémentaire, nous avons transposé le plan-type de la fig.1 dans un plan strictement modulaire.

Nous avons adopté:

- $5M_{12} = 60M = 6,00 \text{ m}$ pour la portée du plancher;

- $6\frac{1}{2}M_{12} = 78M = 7,80 \text{ m}$ pour la profondeur utile;

- $2M = 0,20 \text{ m}$ pour l'épaisseur des murs porteurs transversaux ainsi que pour l'épaisseur des murs, piliers et parapets en élévation longitudinale.

La surface utile, exprimée en multiples du module carré de projet M^2_{12} dans le schéma modulaire, fig.2, comporte pour chacun niveau de l'habitation

$$/5 \times 6\frac{1}{2}/M^2_{12} = 32\frac{1}{2}M^2_{12} = 46,80 \text{ m}^2,$$

y compris la surface des cloisons en coupe horizontale.

La surface totale d'un niveau de l'habitation, définie par les cotes du plan de base, fig.3, comporte:

$$/60+2//2+78+2/M^2 = /62 \times 82/M^2 = 5084M^2 = 50,84 \text{ m}^2.$$

La solution proposée, sans dépasser en moyenne les surfaces des constructions exécutées, présente, comparée avec celles-ci, certains avantages d'ordre fonctionnel:

- une chambre à un lit en plus;
- la possibilité de diviser le séjour en deux pièces par une partition dépliable;
- un escalier de forme régulière;
- un accès séparé vers l'escalier conduisant au sous-sol;
- une petite buanderie, placée entre les deux accès à l'habitation;
- un W.C. séparé au rez-de-chaussée.

L'ENSEMBLE D'IDÉES-TYPE DE "LA MAISON FUTURE POUR TOUS"

La construction proposée est conçue à plusieurs niveaux, avec deux appartements par étage. La surface totale de l'appartement, y compris la moitié de surface de la cage d'escalier, fig.4, comporte, en multipliant la demi-largeur du bâtiment par sa profondeur:

$$/10,36 \times 10,30/m^2 = 106,71 \text{ m}^2.$$

On doit dire que la disposition des murs porteurs par rapport à l'organisation fonctionnelle de l'appartement, implique un système constructif relativement compliqué.

En cherchant pour le plan de cet appartement une solution modulaire correspondante, nous avons adopté:

- un système à murs porteurs longitudinaux d'épaisseur 3M;
- $4M_{12} = 48M = 4,80\text{m}$ pour la portée du plancher et $4\frac{1}{2}M_{12} = 54M = 5,40\text{m}$ pour celle, posée à côté de l'escalier.

La surface de l'appartement dans le schéma modulaire, fig.5, comporte:

$$/8\frac{1}{2} \times 8\frac{1}{2}/ - /4\frac{1}{2} + 2\frac{1}{4}/ = 65\frac{1}{2}M^2_{12} = 94,32 \text{ m}^2$$

tandis que celle - utile - dans le plan de base, fig.6, sans compter la loggia, revient à $88,96\text{m}^2$.

On aura pour la demi-surface totale de la construction, y compris la loggia:

$$/102 \times 105/ + /49 \times 6/ + /53 \times 6/ + /55 \times 9/ = /10004 + 813/M^2 = /100,04 + 8,13/m^2 = 108,17 \text{ m}^2.$$

La solution proposée confirme encore une fois la nécessité de se servir de la coordination modulaire dans la mise au point d'un projet architectural.

C O N C L U S I O N

La coordination modulaire dans le bâtiment est un problème d'une importance capitale. Elle est corrélacionnée non seulement à la production industrielle et à la préfabrication, mais aussi à la composition - un fait d'ailleurs très contesté par la plupart des architectes-projetants. Une collaboration loyale entre eux et les experts de l'industrie du bâtiment et des bureaux de standardisation s'impose d'une façon de plus catégorique.

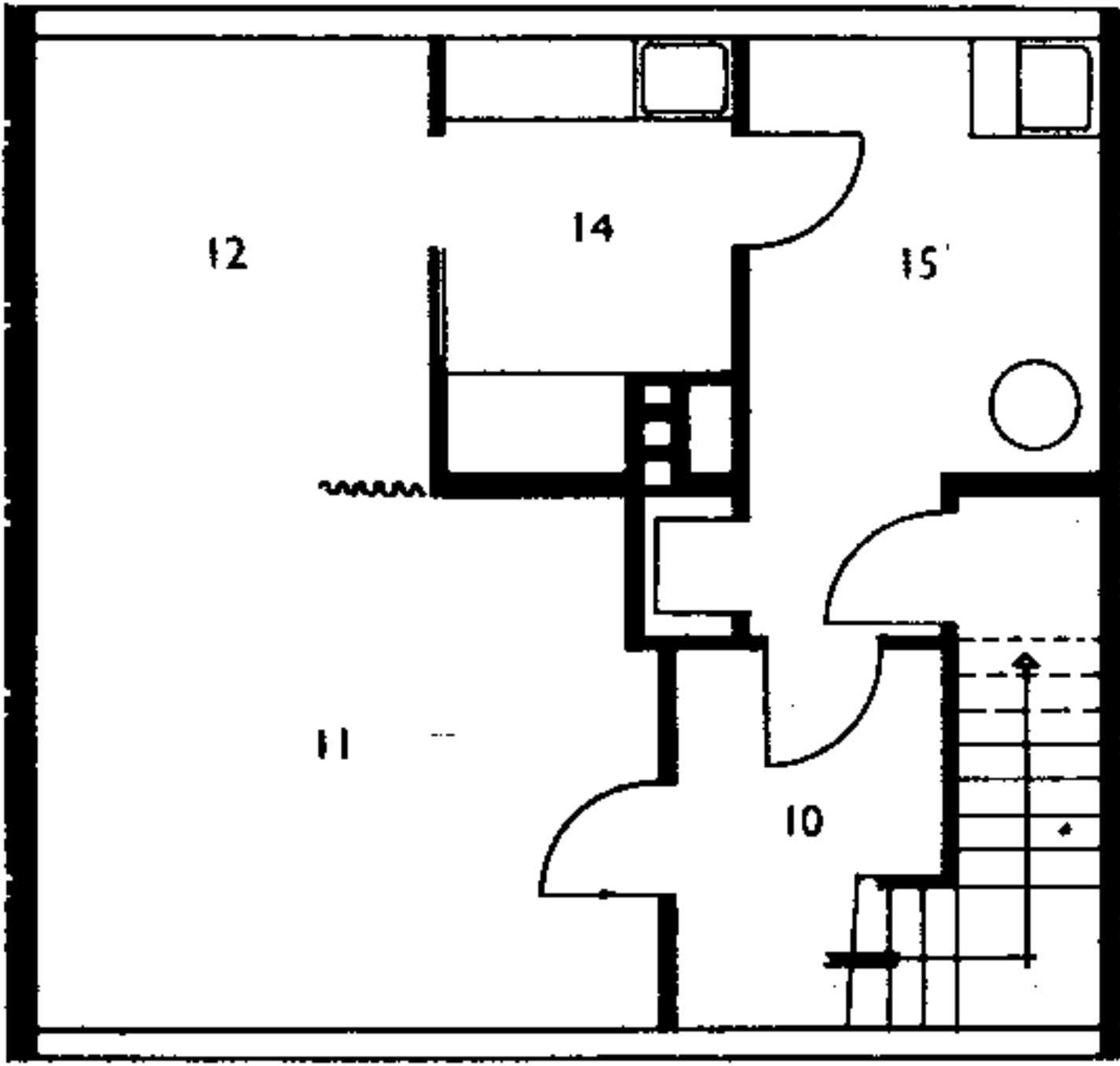
Nous nous sommes efforcés de poser le problème technique de la coordination modulaire du point de vue spécifique de l'architecte. Ce rapport complémentaire résume nos études antérieures sur un procédé de composition, contrôlé par de multiples préférenciels d'un module de convention.

En concluant ce rapport, nous nous permettons de proposer au Congrès du CIB à Rotterdam 1959 de former un groupe de travail sur le thème:

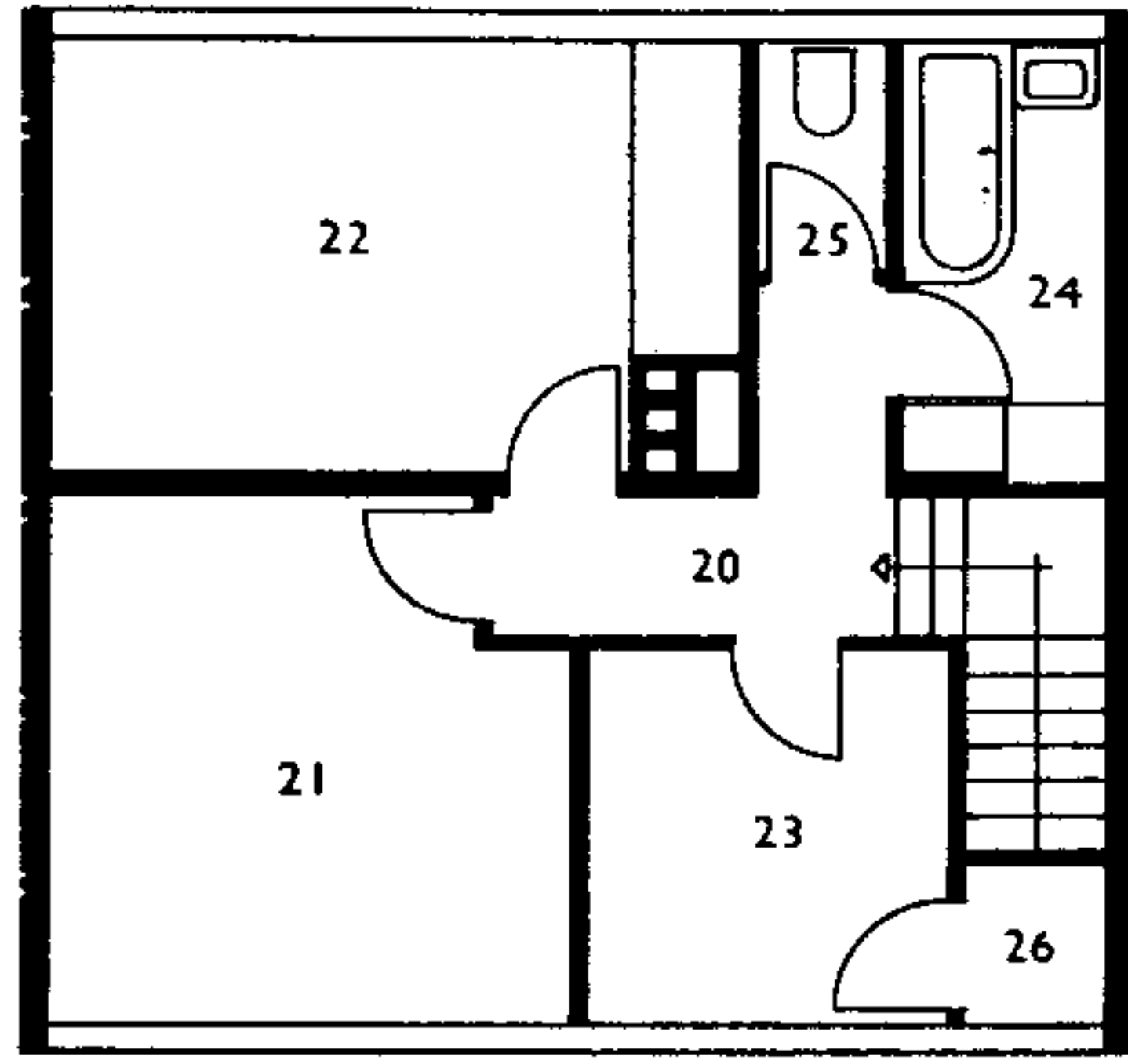
COMPOSITION ARCHITECTURALE ET COORDINATION DIMENSIONNELLE
MODULAIRE.

ANNEXE A 6

Schéma de plan type



Rez-de-chaussée



Premier étage

LEGENDES DES PLANS

<i>Sous-sol</i>	
Terre-plein	01
Buanderie	02
Chaufferie	03
Soute à charbon	04
Cave	05
Débarras	06
Séchoir	07

<i>Rez-de-chaussée</i>	
Entrée	10
Salle de séjour	11
Coin-repas	12
Salle à manger	13
Cuisine	14
Buanderie	15
Débarras	16
Cellier	17
Terrasse	18
Chambre en rez-de-chaussée	19

<i>Premier étage</i>	
Palier	20
Chambre parents	21
Chambre à deux lits	22
Chambre à un lit	23
Salle de bains	24
W.C.	25
Débarras	26
Balcon	27

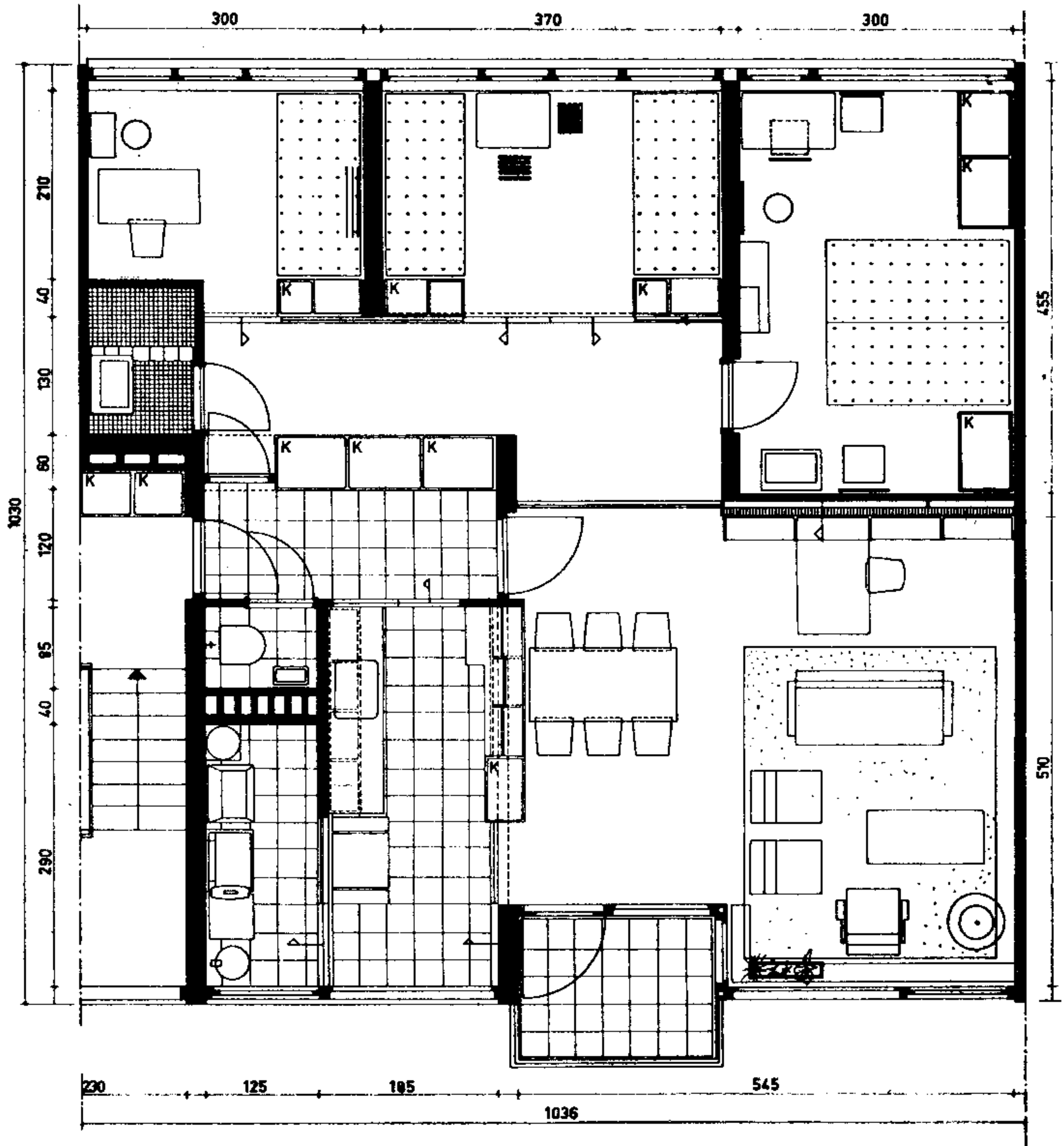


Fig. 4. „Every man's home of to-morrow”.
 „La maison future pour tous”.

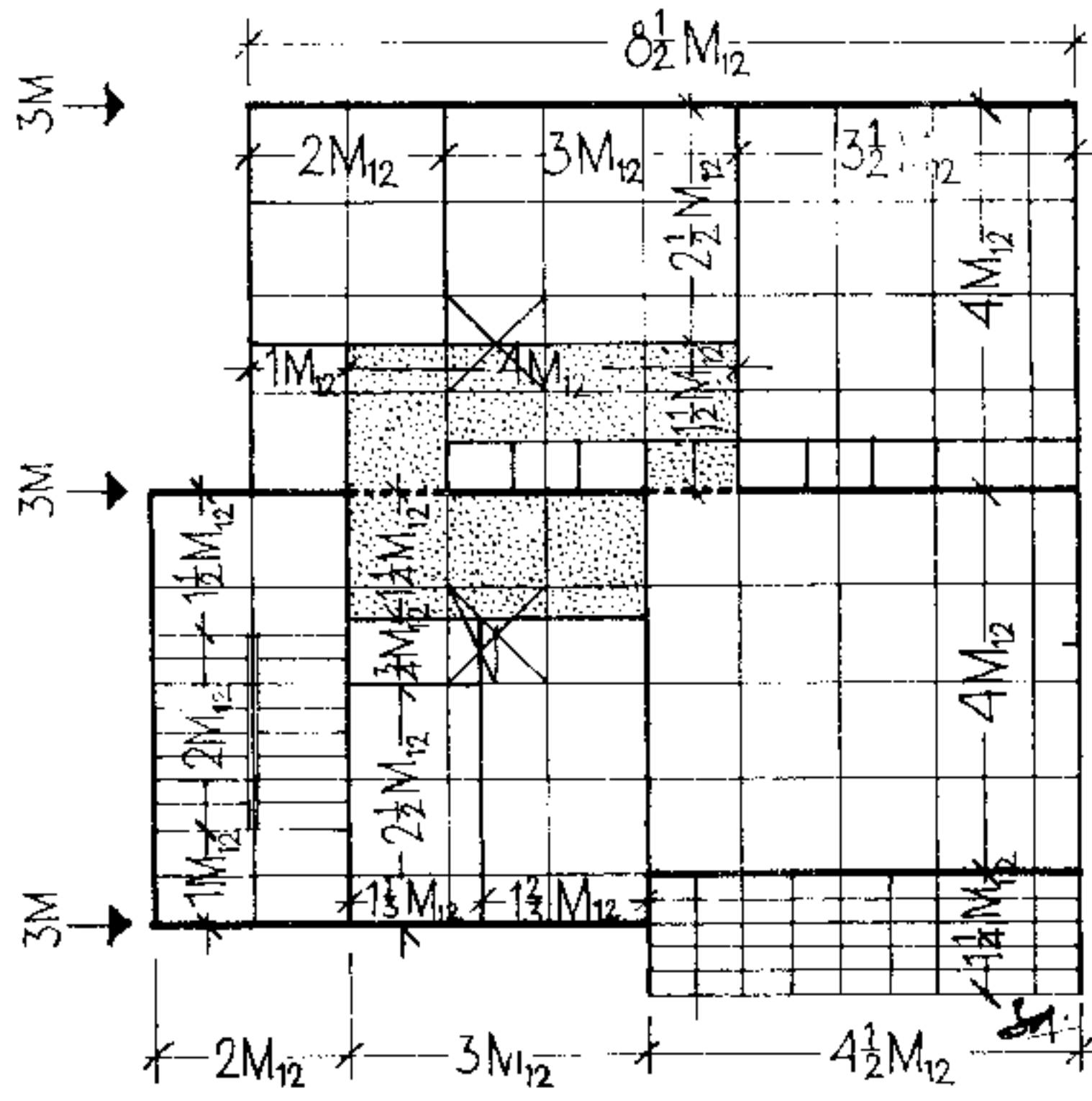


Fig. 5

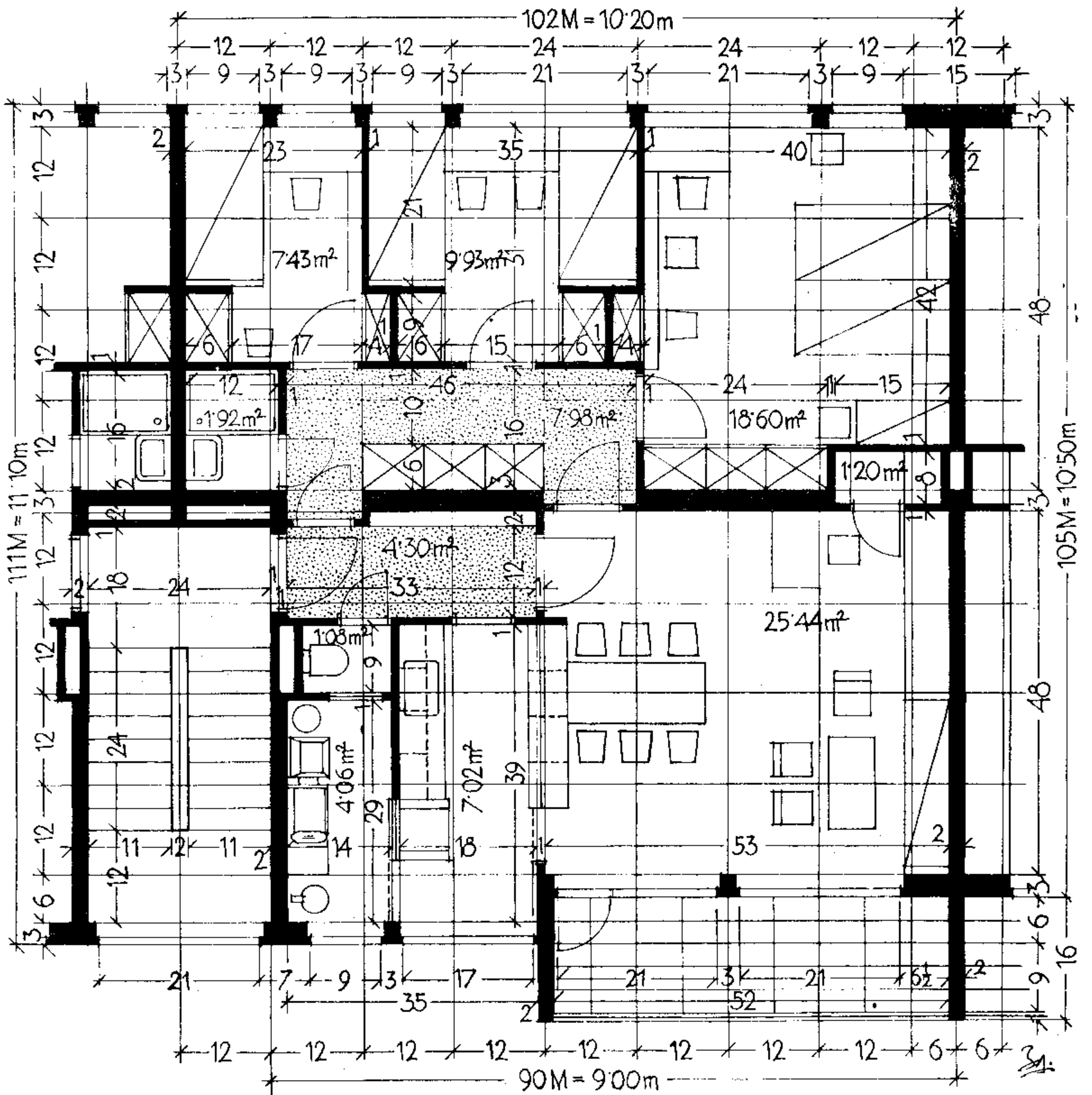


Fig. 6