

**Zeitschrift:** Bauen + Wohnen = Construction + habitation = Building + home : internationale Zeitschrift

**Herausgeber:** Bauen + Wohnen

**Band:** 13 (1959)

**Heft:** 8: Betonbau = Construction en béton = Concrete construction

**Rubrik:** Résumés

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 08.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



## Résumés

### La systématique des constructions à coquilles (pages 262—266)

Tout principe d'ordre est un auxiliaire secourant le travail; il est donc toujours taillé à la mesure d'un but précis. Le staticien par exemple classifiera le domaine des constructions à coquilles de manière à rassembler en groupes les formes de construction pouvant être calculées de manière analogue. Pour l'architecte, une classification raisonnable partira des formes expressives et décrira l'aboutissement à ces formes tout en se tenant à l'expression. On peut diviser toutes les formes de coquilles, selon le genre de voutage de leurs surfaces, en deux grands groupes: le premier comprend toutes les coquilles courbées dans une seule direction, le second toutes celles qui, en plus du voutage dans une direction, en comprennent un deuxième (ill. 1). Les coquilles à deux nappes peuvent avoir la forme d'une coupole (courbe principale dans le même sens) ou d'une selle (courbes principales opposées). La différence entre une surface à une nappe et une surface à deux nappes peut être élucidée si l'on introduit les concepts des surfaces développables et non développables (gauches). La surface revêtant un cylindre droit peut être développée sur un plan, alors que le développement d'un parabololoïde hyperbolique est impossible. On peut voir une autre différence entre les surfaces à une et à deux nappes dans leur comportement statique. Dans la forme idéale d'une coquille, toutes les forces extérieures (poids propre et charge utile) sont reprises, en évitant les moments de flexion, par des efforts tranchants et des poussées longitudinales à l'intérieur de la construction. Ce n'est que pour cette raison qu'il est possible de couvrir de grandes portées avec des constructions ayant l'épaisseur d'une membrane. Cet état idéal de tension s'obtient entièrement si la coquille a deux nappes et si la courbe des nappes n'est pas trop plane. Dans les coquilles à une seule nappe (p.ex. la coquille cintrée de l'ill. 2 en bas à droite) un tel état de tension exempt de moment de flexion ne s'obtient que si la tangente finale au sommet d'arc est verticale (p.ex. tonnelle en plein cintre) et si un membre de bordure ultra-léger est arrangé le long du sommet d'arc. Ce membre de bordure devant toutefois supporter de notables forces de traction, il ne peut être ultra-léger. Son poids entraîne un dérangement et engendre des moments de flexion; le cas idéal d'un état de tension exempt de moment de flexion ne peut pas être réalisé. La coquille en tonnelle, étant que surface à une seule nappe, est une coquille et devrait être calculée selon les lois de la théorie des coquilles, mais son comportement statique la fait se rapprocher d'un ouvrage normal à barreaux.

### Les coquilles à une nappe (ill. 2)

La coquille en tonnelle à surface cylindrique a été développée vers les 1920 afin de procurer aux constructions à coquilles des constructions industrielles un large domaine d'application (ill. 5). Cette coquille donna naissance au toit en shed à coquilles qui permet de couvrir de grands locaux sans supports et d'éclairer uniformément la salle du fait de sa courbe (ill. 6). Les intersections de coquilles cylindriques permettent de couvrir les locaux carrés, polygonaux ou en forme de croix. Selon l'effet désiré, l'intersection peut être réalisée dans le genre d'une voute croisée (ill. 7) ou d'une voute de cloître (ill. 8).

### Les coquilles à deux nappes

Courbes principales dans le même sens (coquilles de coupole) (ill. 3). Exemple d'une telle coquille, produite par une surface de rotation ayant un cercle pour mé-

dien: le marché à Algeciras construit par Eduardo Torroja (ill. 9). Les constructions à coquilles de la fabrique de caoutchouc à Brynmawr (ill. 10).

Courbes principales dans un sens opposé (ill. 4). Exemple: la salle du Parlement de Corbusier à Chandigarh (ill. 11). Dans les constructions industrielles, les tours de refroidissement sont souvent en formes d'hyperboloïde de rotation à une nappe (ill. 12). L'institut d'étude des rayons cosmiques à Mexico City par Felix Candela consiste en deux parabololoïdes hyperboliques identiques juxtaposés (ill. 13); toutes les coupes horizontales donnent des hyperboles, toutes les coupes verticales des paraboles. Un entrepôt de Mexico City, également par Candela (ill. 14), montre une autre possibilité d'application de parabololoïdes hyperboliques; les différents champignons sont composés de quatre surfaces HP, coupées le long de leur génératrice.

Dans le groupe des coquilles à deux nappes, à courbes principales dans un sens opposé, on peut encore isoler le groupe des surfaces réglées, qui comprennent toutes les surfaces courbes engendrées par le mouvement d'une droite génératrice suivant une ou deux directrices; l'hyperboloïde à une nappe est une surface de rotation et réglée — le parabololoïde hyperbolique est une surface de translation et réglée. Mais la définition générale de l'engendrement par des droites ne suffit pas à déterminer une telle surface. Il faut fixer les lois selon lesquelles la droite coupe les lignes délimitantes. Dans le parabololoïde hyperbolique (ill. 4 en bas à gauche), la génératrice divise deux droites gauches en un même nombre de parties et, sur chaque génératrice, en des parties de même dimension; dans le conoïde, la génératrice doit être menée de manière qu'elle coupe toujours un axe fixe et qu'elle reste toujours parallèle à un plan fixe (ill. 4 en bas); dans l'hyperboloïde à une nappe, la génératrice divise les deux directrices identiques en des parties de même dimension (ill. 4 en bas à droite).

La construction en béton armé étant une méthode de construction à salaires élevés, la réduction des frais de coffrage joue un rôle important. Pour les surfaces réglées, où les génératrices sont droites, le coffrage peut être fait à l'aide de planchettes étroites et droites. Si la surface à deux groupes de génératrices droites — ce qui est le cas pour l'hyperboloïde à une nappe et pour le parabololoïde hyperbolique — on peut poser les planches de coffrage dans le sens d'une génératrice et les bois d'étalement dans le sens de l'autre génératrice. L'ill. 17 montre une construction composée de deux parabololoïdes hyperboliques, dans laquelle les génératrices droites sont inscrites.

### Halles du marché de gros à Florence (pages 267—269)

La commune de Florence construit les halles municipales aux légumes, fruits et viandes sur un terrain de 359.000 m<sup>2</sup> dans la plaine à l'ouest de la ville, là où se rencontreront les autoroutes. Jusqu'à présent 123.000 m<sup>2</sup> sont couverts. La halle moyenne, de 180 x 50 m, éclairée par des jours-d'en-haut, sert de marché aux produits agricoles. Elle est en béton armé. Les éléments de construction sont préfabriqués sur le chantier.

### Stade de hockey sur glace (pages 270—271)

Ce stade est, je pense, notre meilleure construction. Nous avons résolu logiquement et avec conséquence la tâche, en partant de circonstances pratiques. Ce stade devait pouvoir contenir 2800 personnes assises pour les matchs de hockey sur glace et 5000 pour d'autres manifestations. Pour couvrir le mieux possible le stade, nous avons développé avec l'ingénieur Fred Severud un toit suspendu, croché des deux côtés à une arche centrale tendue par-dessus toute la longueur du terrain de sport. Les câbles sont reliés à cette arche et aux deux murs extérieurs cintrés, qui contrastent avec l'arche centrale, puisqu'ils ont en plan la même forme que l'arche en coupe. Ces murs sont encore inclinés vers l'extérieur pour renforcer l'effet constructif et souligner le flux des forces. Le revêtement en bois du toit ressemble au coffrage d'un bateau. Les seules parties visibles de la construction sont l'arche et les câbles sous la toiture. Le béton, la glace et la lumière scintillante se complètent et produisent une clarté et une légèreté qui confèrent aux visiteurs l'impression de planer dans l'air.

### Habitation Steiner à Bellach (pages 272—275)

La base est formée par la cave coulée, dans le terrain en pente, en béton, sur laquelle on a érigé aux quatre coins des piliers en béton reliés par des poutres de bordure. Pour le contreventement, il a fallu utiliser un mur intérieur portant. Le squelette en béton armé est rempli d'éléments en verre de 1 m de large et de plaques de béton-mousse de 50 cm (voir plan détachable), ces plaques étant badigeonnées des deux côtés. Les éléments de fenêtre consistent en cadres de bois avec vitrage simple en verre compound. Les joints furent calfatés avec des tresses de laine de verre et du mastic. L'antichambre, la cuisine, la salle de séjour et à manger et la salle de travail sont reliées par des cloisons pliantes, généralement ouvertes. Une grande salle tout-usage au sous-sol, pourvue de fenêtres au sud peut servir aux fins les plus diverses (jeux, bricolage, lavage, séchage, chauffage, remise d'ustensiles). La construction fut effectuée en 3 1/2 mois.

### Habitation d'une famille de musiciens (pages 276—279)

L'habitation est située au pied d'un rocher de 7 m dans une vieille carrière. La salle de séjour et l'entrée au nord sont liées à un escalier et ne sont séparées ni par un tambour ni par une cloison. Selon la saison et le temps la salle de séjour et le jardin servent à l'exécution de concerts en famille. Devant la salle de séjour se trouve un balcon de 3,75 x 7,50 m, à moitié couvert, et couvrant un groupe de sièges et la pelouse devant la salle des leçons; c'est sur cette pelouse que jouent les musiciens lors des concerts en plein air; la dalle du balcon sert alors de couvercle acoustique et protège les instruments de musique contre les vents inattendus. Les exigences particulières concernant l'acoustique et l'isolement acoustique n'ont pas augmenté les frais. Sans rideaux ni tapis et malgré le plafond en béton non crépi et le revêtement du sol en linoléum lisse, le temps de réverbération de la salle de séjour est favorable; la large bibliothèque et surtout les mouvements horizontaux et verticaux de la salle empêchent un trop long réflexion du son sur les surfaces dures et lisses. La délicatesse des instruments à cordes, les grandes surfaces (fenêtres, toit plat) retenant la vapeur, la petite quantité de matériaux absorbants, le fait de devoir fermer les fenêtres lors de concerts et le grand échauffement du rocher à l'abri du vent rendirent nécessaire l'installation d'un système de conditionnement d'air. L'air vicié de la salle de séjour est aspiré sous l'escalier du rez-de-chaussée; l'air chaud d'en haut vers l'entrée remplace le tambour.

### Bâtiment administratif Böhler à Vienne (pages 280—282)

Bâtir avec des moyens modernes dans cette ville riche de traditions est une exception, comme d'ailleurs ce l'est dans toutes les villes d'Europe dans lesquelles l'abondance d'anciens édifices reflète l'éclat des temps passés. Là de telles exceptions doivent être taxées autrement qu'à Milan, Genève ou Rotterdam. La construction portante (piliers et plafonds) de ce bâtiment est en béton armé. Les plafonds n'ont que 15 cm d'épaisseur, les piliers de façade du 1<sup>er</sup> au 7<sup>e</sup> étage que 20/35 cm. Les charges de ces piliers côté rue sont transmises, au-dessus du rez-de-chaussée, à des supports en béton armé revêtu de dalles de granit, hauts de 2 m, puis à des piliers distants de 12,10 m. Pour réduire la transmission du bruit, on a posé des nattes de liège sur le béton armé. L'air froid est retenu par des rideaux d'air chaud au lieu de tambours.

### Restaurant à Pittsburg (pages 283—284)

Ce bâtiment sera construit sur la pente du Mont Washington, à la jonction des rivières Ohio, Allegheny et Monongahela. Sa partie avant reposera sur trois piliers en béton, en croix. Sous le 1<sup>er</sup> étage, chaque pilier se divise en quatre cantilevers, à l'extrémité desquels les piliers de façade montent sur trois étages jusqu'au toit où chaque pilier se redivise en quatre cantilevers. Des poutres en béton armé de 6,50 m, tendues en travers du bâtiment s'enchevêtrent dans les rainures des piliers de façade en forme de croix. Les poutres longitudinales de 6,50 m reposent sur ces poutres transversales. Le restaurant de deux étages et le bar au sous-sol peuvent tenir 300 hôtes. La façade vitrée n'est pas alignée, mais en retrait dans un pan de supports sur deux. Ainsi, le développement de la façade est agrandi et le nombre de places «aux fenêtres» est augmenté.

### Banque Lambert, Bruxelles (pages 285—286)

Il est étonnant de voir chez ces architectes une architecture qui, à première vue, semble correspondre plutôt à celle du «classicisme» Stone. Cet immeuble sera sis à l'Avenue Marnix et la Place du Trône, en face de la statue du roi Léopold II et du jardin avec le Palais Royal. Les architectes sont d'avis qu'à côté de ces jardins monumentaux et des façades en briques et en tuiles, une façade en béton et en verre serait déplacée. Ils ont donc développé une construction en béton armé qui — conçue avec une conséquence logique — mènera à une forme de façade correspondant à l'échelle et au caractère des bâtiments avoisinants. Les charges des façades seront transmises à des piliers de façade préfabriqués. Les sections de ces piliers sont à peu près proportionnelles dans les moments de torsion. L'élément horizontal du pilier assume la fonction d'une poutre de bordure. A mi-hauteur d'étage, les charges sont transmises à une articulation sphérique en acier inoxydable. La façade vitrée est posée 1 m derrière les piliers. A prime abord, la construction semble judicieuse et adéquate, et la présentation formale de la façade correspond à la construction, mais elle provoque un caractère dont la structure formale est apparentée à la structure classiciste — ce que les architectes ont essayé d'obtenir. Le présent exemple montre que l'unité du caractère, du style, ne s'obtient pas uniquement de l'accord de la construction et de la forme. Il montre aussi qu'on peut provoquer des éléments de forme historisants à l'aide des nouvelles méthodes de construction. Généralement, ces éléments sont d'une manufacture non rationnelle ou bien alors peu adéquats au but d'utilisation de l'édifice. Les dalles de plafond s'avancant de 1 m au-delà de la peau en verre devant les bureaux et les portées agrandies des plafonds le prouvent clairement; d'autre part, la discordance entre la peau de verre et les piliers avancés est frappante. Il est intéressant de remarquer à quel point les Américains, qui se heurtent pour la première fois en Europe au problème de l'environnement historique, trébuchent sur les principes de l'architecture moderne, qui a donné tant d'ennuis aux Européens traditionnels qu'ils ont jeté des regards envieus sur cette Amérique tant louée.

### Formes à trois dimensions (pages 287—288)

Au cours des dernières décennies, on a développé des constructions en voile à trois dimensions qui, grâce à leur convexité, ont une force portante extraordinaire malgré la minceur de leurs parois. Leurs modèles historiques sont les voutes et les coupoules qui, pendant longtemps, représentaient le seul moyen de couvrir des espaces plus longs qu'un tronç d'arbre. Mais jusqu'à présent seuls les ouvrages portants spatiaux à caractère prononcé de poutres, tels les longs cylindres, les toitures shed (qui sont au fond des poutres, mais qui ont une certaine largeur) ont pu percer. Bien que les moyens pour de grandes constructions existent, le raisonnement général est encore profondément enfoncé dans «l'époque des poutres». Nous allons décrire une construction spatiale typique: le voile mince bombé, une coquille à trois dimensions de plan carré ou rectangulaire, ne reposant qu'en ses coins. Ce voile peut avoir dans les deux directions des portées atteignant 40 m et couvrir, sans supports, une surface de 1600 m<sup>2</sup>. Ainsi de grandes halles peuvent être couvertes à peu de frais, avec un minimum de supports; un bloc carré n'aurait par exemple qu'un seul support central. La lumière naturelle peut être assurée par de grandes ouvertures au sommet de la coquille. Dans notre exemple, une ouverture de 5 m par coquille suffit amplement parce que cet éclairage est beaucoup plus efficace que celui de fenêtres laissant entrer latéralement la lumière. Ces jours-d'en-haut sont des coupoules en matière synthétique, amenant une lumière diffuse, exempte n'éblouissant pas vers l'intérieur. Pour aérer, ces coupoules sont soulevées hydrauliquement de 10 cm.

### Immeuble-tour Mannesmann, Düsseldorf (pages 289—296)

Le terrain de 48 x 70 m est bordé à l'ouest par le quai du Rhin et à l'est par un parc avec un petit lac. Afin de ne pas boucher complètement le trou entre les deux grands immeubles existants, on a décidé d'orienter perpendiculairement au Rhin l'immeuble en retrait. Les côtés est, ouest et sud contiennent uniquement des bureaux,



ceux du sud étant petits et les autres grands. Le hall d'entrée et de réception occupe le rez-de-chaussée et l'entresol. A l'entresol, une passerelle mène à l'ancien bâtiment. Les bureaux occupent 22 étages. Tout autour du rez-de-chaussée, 14 supports en acier de 48 cm de diamètre et 30 mm d'épaisseur de paroi, distants de 7,20 m sont reliés à 8,50 m de hauteur à une poutre-caisson en acier, haute de 1,20 m et reposant visiblement dans des coussinets articulés. Cette poutre-caisson supporte la construction en tubes d'acier Mannesmann distants entre axes de 1,80 m. Ces tubes sont des colonnes articulées tous les deux étages. Des poutres d'acier, formant les plafonds, mènent par des assemblages articulés au noyau où elles sont suspendues dans des sabots égalisant les tolérances entre les parties en béton et celles en acier. Toutes les parties nues en acier ont été revêtues d'un enduit Vermiculite appliqué au pistolet et ignifuge.

curvature itself is not too flat. In the case of single-curved skins (e. g. barrel skin, III. 2 lower right) a tensile state which is free of bending moments only obtains if the end tangents run off vertically to the impost (e. g. semi-circular barrel) and a weightless peripheral member is positioned along the impost area. As this peripheral member has to assume considerable tensile forces, it cannot be weightless. The given weight sets up a peripheral disturbance in the skin and produces bending moments: the ideal case of a tensile state which is free of bending moments cannot arise. The barrel skin, as a single-curved surface, is to be designated as a skin, it is true, and should also be calculated according to the laws of skin theory, but it approximates, however, in its static behaviour to a normal beam.

#### Single-curved skins (III. 2)

The barrel skin shaped like a cylindrical surface was developed by Dischinger and Bauersfeld in the twenties, in order to create a wide range of employment for skin constructions in industry (III. 5). From the barrel skin comes the skin shed, which allows for the unsupported spanning of larger areas and, because of its curvature, a corresponding increase in the shed's illumination (III. 6). The penetration of cylinder skins enables cruciform, square and polygonal areas to be bridged. Depending on the spatial effect desired, the penetration can be in the shape of a groined vault (III. 7) or a cloister vault (III. 8).

#### Double-curved skins

Main curvatures running in same direction (dome skins) (III. 3). The market hall in Algeciras built by Eduardo Torroja can be mentioned as an example of a dome skin constituted as part of a sphere. Along with rotation surfaces, the translation surfaces have a certain significance in this building. The skin constructions of the rubber factory at Brynmawr are designed in accordance with a translation surface (III. 10).

Main curvatures running in opposite directions (III. 4). The Parliament Building in Chandigarh by Le Corbusier should be mentioned as an example (III. 11). In industrial construction cooling towers are frequently designed in the form of a single-fold rotation hyperboloid (III. 12). The Radiation Laboratory in Mexico City by Felix Candela was created by the joining together of two identical hyperboloids (III. 13). All horizontal sections yield hyperbolas, all vertical sections yield parabolas. Another possibility of design with hyperbolic paraboloids is shown by a warehouse in Mexico City, which was likewise constructed by Candela (III. 14). The individual "mushrooms" are composed of four hyperbolic paraboloids which are cut along their straight generatrices.

Within the group of double-curved skins with main curvatures running in opposite directions, however, still another division is to be made which combines the guide surfaces in one group. Guide surfaces accordingly are all curved and are produced by the movement of a straight generatrix along one or two directrices. The single-fold hyperboloid, for example, is a rotation surface as well as a guide surface; the hyperbolic paraboloid is a translation surface as well as a guide surface. The general definition of generation by a straight line does not, however, suffice for the determination of such a surface. It has to be established according to what laws the straight line cuts the limiting lines. In the case of the hyperbolic paraboloid (III. 4 lower left) the generatrix divides two straight lines at an oblique angle to each other into an equal number of parts and on each generatrix into parts of equal length; in the case of the conoid the generatrix has to be moved in such a way that it always intersects a fixed axis and always remains parallel to a fixed plane (III. 4 below); in the case of the single-fold hyperboloid the generatrix divides the two identical directrices into two equal parts (III. 4 lower right).

Building in reinforced concrete involves high labour costs, and the reduction of outlay on skins is therefore of considerable importance. Using guide surfaces with straight lines as generatrices, the skin can be manufactured with the aid of narrower, straighter boards. If the surface has two groups of straight generatrices—this is the case with single-fold hyperboloids and hyperbolic paraboloids—the skin boarding can be laid in the direction of one generatrix and the wood stiffeners in the direction of the other. III. 17 shows a construction based on two hyperbolic paraboloids in which the two straight generatrices are drawn in.

#### Wholesale Market in Florence (pages 267—269)

The municipality of Florence is constructing the city's wholesale market for vegetables, fruit and meat on an area of 359,000 m<sup>2</sup> on the plain to the west of the town where the express highways meet. So far, 123,000 m<sup>2</sup> have been built up. The middle hall, which measures 180 x 50 m. and has glass skylights, serves as a market hall for agricultural produce. It has been executed in reinforced concrete. The constructional elements were prefabricated on the building site.

#### Ice Hockey Stadium (pages 270—271)

This ice hockey stadium is, I think, our finest building; I am very proud of it. We solved the problems in a logical manner and the results came from what we were presented with. An ice hockey stadium seating 2,800 people had to be built. For occasions other than ice hockey matches it had to be possible to augment the number to 5,000 seats. The question was posed: how should this area be covered best? Working with the engineer, Fred Severup, we developed a suspended roof, which hangs from both sides of a central arch that spans the whole length of the ground. The cables are connected to the large arch and to the two curved outer walls. The convex outer walls form a counterpart to the central arch, for their ground plan is the same shape as the vertical projection of the arch. They are, therefore, inclined outwards, in order to reinforce the constructional effect and to make the rhythmic flow more easily visible. The wood covering of the roof looks like the skin of a boat. The only visible parts of the construction are the lively arches and the cables under the skin of the roof. Concrete, ice and the dazzling light complement one another and give an impression of brilliance and lightness to people, so that they feel they are floating.

#### Steiner House at Bellach (pages 272—275)

The poured-concrete cellar floor constitutes the foundation on this sloping site, and a concrete pillar has been set up at each corner of the square ground plan; these pillars are connected to one another by means of peripheral girders. An inner wall was required as a supporting wall to act as a wind bracing. The reinforced concrete skeleton is provided with 1 m. wide glass elements or 50 cms. foam concrete slabs (see design sheet). The slabs are polished on both sides. The window elements consist of a wooden frame and a pane of laminated glass. The joints have been stopped with glass silk and putty. The front hall, kitchen, lounge-dining room and study are joined by means of harmonica walls—these, however, generally remain open. Uninterrupted views all round create the spatial configuration of the interior and its relation to outside. A large multi-purpose room in the basement, with windows on the south side, can be used in several ways (games room, workshop, wash room, drying room, heating room and tool room). The house took 3½ months to build.

#### House of a Family of Musicians (pages 276—279)

The Leitch house stands in what was once a quarry, at the foot of a 7 m. wall of rock. The lounge and the entrance on the north side are connected by a flight of steps; they are neither separated from each other by a vestibule, nor by an inner wall. Depending on the season and weather, the lounge and the garden serve for performances of intimate concerts. In front of the lounge is a half-covered 3.75 x 7.50 m. balcony, which at the same time acts as a cover for a grass seating-area in front of the practice room. The musicians give performances on this lawn in the open air; the balcony overhang serves as a sound enclosure and protects the instruments of the players from any sudden storm. The special demands for room acoustics and sound dampening have given rise to no extra costs. The acoustics in the curtainless lounge are very pleasant, in spite of the unpolished concrete ceiling and the shiny linoleum; a wall of books and, principally, the horizontal and vertical spatial rhythms prevent too lasting a reflection of sound from the hard, shiny upper surfaces. The sensitive stringed instruments, the large windows and flat roof which combat dampness, the small amount of absorbent building materials employed, the necessity to keep the windows shut when music is being played

and the heating-up of the rock in the sheltered site—all these factors made the installation of a winter air-conditioning plant necessary. The air expelled from the lounge is taken off under the steps on the ground-floor; the stream of warm air at the top of the entrance takes the place of a vestibule.

#### Bohler Administration Building in Vienna (pages 280—282)

Building with the materials of our time in the second half of the century is still as much an exception in tradition-laden Vienna as it is in all those European cities where the abundance of old buildings testifies to the brilliance of the past. Such examples in other places must be evaluated as are similar buildings in Milan, Geneva or Rotterdam. The supporting elements (pillars and ceilings) in the Bohler administration building are carried out in reinforced concrete. The ceilings are only 15 cms. thick; the elevation pillars from the first to the seventh floor are only 20/35 cms. thick. The loads on the pillars on the side facing the street are carried above the ground-floor by a 2 m. high granite-covered reinforced concrete girder and from there carried further on pillars which stand at intervals of 12.10 ms. from one another. The reinforced concrete slabs are covered with cork matting to dampen sound. The cold air entering is checked by curtains of warm air, instead of vestibules.

#### Restaurant in Pittsburgh (pages 283—284)

The building is to be constructed on the slope of Mount Washington above the confluence of the Ohio, Allegheny and Monongahela rivers. The front part of the building is set on the steep ground with the help of three cross-shaped concrete pillars. Beneath the first floor each separate into four cantilever arms, from whose ends the elevation pillars are led three storeys up to the roof over which they pass, each again divided into four cantilever arms. 6.50 m. long reinforced concrete beams spanning the building are fitted into the grooves of the cruciform elevation pillars. The 6.50 m. longitudinal girders are laid on these lateral girders. The restaurant on two floors and the bar on the lower floor offer places for three hundred clients. The glass front is not set up as one unit, but is recessed at every second support. In this way the frontage is lengthened and the number of "places by the window" increased.

#### Lambert Bank, Brussels (pages 285—286)

It is rather surprising to find architecture by Skidmore, Owings and Merrill which at first looks as if it corresponds more to the work of the American "classicist" Stone. The building is sited on the Avenue Marrix and the Place du Trone, facing the statue of King Leopold II and the palace gardens. The architects are of the opinion that confronting such a monumental neighbourhood and the brick and stone fronts with a glass and metal elevation would be out of keeping. A reinforced concrete construction has been elaborated which—carried out to its logical conclusions—has led to the creation of an elevation which agrees in size and form with the buildings nearby. The loads of the elevation section are carried on prefabricated elevation pillars. The cross-sections of the pillars have approximately proportional bending moments. The horizontal element of the pillar assumes the function of a peripheral girder. Loads at half-storey height are borne by a ball joint in rustfree steel. The glass front is set 1 m. behind the pillars. At first glance the building appears to be significant and fitted for its purpose, and there is no doubt that the formal character of the elevation agrees with the construction, but it leads to a type of form which is related to that of the classicists in its formal structure—which is what the architects were aiming at, too. The preceding example shows that the unity of the formal character, of the style, has not been achieved by the agreement of constructional method and form alone. It shows, too, that deliberately historical elements can be brought about by new construction methods. However, these are usually illogical at the time of building or unfunctional when the house comes to be used. The ceiling panels, which project about 1 m. above the glass skin in front of the deeply-recessed offices, and the enlarged spans of the ceilings show this fact here clearly. The formal discrepancy between the glass skin and the advanced columns is noticeable.

## Summary

### Systematics of Skin Constructions (pages 262—266)

Each ordering principle is an auxiliary aid; it is, therefore, always designed for a specific purpose. The statics engineer, for example, will so order the field of skin construction that constructional forms which, from the point of view of calculation, are handled in similar ways are united into groups. An articulation is significant for the architect, on the other hand, when it arises from visible shapes and not abstract concepts, and when it describes what stems from these shapes, remaining based, however, on the visible. All possible skin shapes can be divided into two large groups according to their type of upper skin curvature: the first group comprises all skins which are only curved in one direction; the second all those which have another curvature in addition to that in one direction (III. 2). The double-curved skins can be shaped in the form of a dome (main curvatures running in the same direction) or in that of a saddle (main curvatures running in opposite directions). The difference between a single and double-curved surface becomes visibly apparent if the concepts of evolvable and non-evolvable (oblique) are introduced. The enclosing surface in the shape of a single circular cylinder can be evolved in a plane, whereas the evolution of a surface formed by a hyperbolic parabola is not possible. A further essential difference between single and curved surfaces lies in their different static behaviour. In the case of the ideal skin shape all external forces (own weight and useful load), including the avoidance of bending moments, are assumed solely by means of the transverse and longitudinal forces. It is, therefore, only possible to bridge the largest spans with membrane-type constructions. This ideal tensile state is fully attained when the skin is doubly curved and the