TECHNIQUES
DE L'INGÉNIEUR

Réf. : **TBA1810**

Typologies des charpentes en bois et combles

Date de publication :
01 octobre 2012

Cet article est issu de : **Construction | Techniques du bâtiment : l'enveloppe du bâtiment**

Pour toute question :
Service Relation clientèle -
Techniques de l'Ingénieur
Pleyad 1 - 39, bd Ornano
93200 Saint-Denis

Par mail :
infos.clients@teching.com
Par téléphone :
00 33 (0)1 53 35 20 20

Document téléchargé le : **28/03/2016**
Pour le compte : **7200047512 - lycee paul moreau // nc SERVICE INTENDANCE // 80.8.184.126**

© Techniques de l'Ingénieur | tous droits réservés

Typologies des charpentes en bois et combles

I – Évolution historique	TBA1810 -	2
II – Ensembles fonctionnels	—	2
III – Morphologie	—	2
IV – Typologie	—	2
V – Forme géométrique	—	4
VI – Caractéristiques architectoniques	—	4

Selon les critères retenus, il est possible de classer les charpentes de plusieurs façons. La classification retenue pour les différents types de charpente est celle des surfaces extérieures générées par la structure en fonction de leurs fonctions, de leurs morphologies, de leurs types, de leurs formes géométriques et de leurs caractéristiques architectoniques.

Parution : octobre 2012 - Ce document a ete delivre pour le compte de 7200047512 - lycee paul moreau // nc SERVICE INTENDANCE // 80.8.184.126

Toute reproduction sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie est strictement interdite. – © Editions T.I.

I - Évolution historique

L'approche historique montre les grandes périodes de l'évolution de la charpente. On voit apparaître successivement différentes techniques de charpente.

Charpente à liens – La charpente à liens en fibres textiles est apparue à l'aube de l'humanité et se pratique toujours dans les pays équatoriaux avec le bois et le bambou.

Charpente taillée – La charpente taillée à profils complémentaires (tenons et mortaises, embrèvements, etc.) est la technique le plus couramment utilisée de par le monde, et ce depuis des temps très anciens.

Charpente moisée – La charpente moisée est la juxtaposition de pièces assemblées à l'aide de clous, de boulons et autres organes mécaniques complémentaires.

Charpente contemporaine – La charpente contemporaine associe des formes renouvelées, des principes anciens (servis par de nouveaux moyens d'assemblage) et des techniques de calcul très précises sur ordinateur.

II - Ensembles fonctionnels

Toute construction est un système constitué de six sous-ensembles :

– l'adaptation est l'ensemble des composants permettant l'insertion dans le site et l'intégration des divers branchements aux réseaux ;
– la structure correspond aux éléments qui permettent de superposer les surfaces d'activité ;
– l'enveloppe comprend les composants permettant de mener les activités en dehors des intempéries (hors d'eau et hors d'air) ;
– les partitions rassemblent les composants délimitant les zones d'activité et ceux qui en permettent l'accès ;
– les équipements;
– le parachèvement regroupe l'ensemble des composants qui assurent la finition de chacun des sous-ensembles précédents.

L'ensemble fonctionnel « toiture » doit combiner:

– la partie de la structure destinée à supporter la couverture (un des composants de l'enveloppe) ;
– les éléments d'équipement (gaines, conduits). Il est souvent nécessaire d'utiliser des charpentes intégrables à la structure de la toiture ou formant une coiffe.

Le choix et la définition d'une charpente exigent de prévoir la prolongation des éléments verticaux de la structure.

Certaines possibilités évitent d'avoir recours à une charpente constituée comme un ensemble fonctionnel ; il suffit d'utiliser des pannes ou des chevrons.

III - Morphologie

Les volumes – Ils sont engendrés par des lignes droites, brisées ou courbes, qui se déplacent par translation ou par rotation sur des génératrices elles-mêmes droites, brisées ou courbes. Il s'ensuit, bien évidemment, un nombre infini de possibilités dont la limite est en réalité celle de la création humaine.

La structure – Elle détermine la surface extérieure qui elle-même détermine le type de charpente. La morphologie d'une charpente de toiture est la résultante de divers éléments.

Le matériau – Le matériau est un élément qui influe nettement sur l'esthétique d'une construction. En fonction de ses qualités propres (mécanique, résistance au feu, durabilité...), il intervient dans le raisonnement qui conduit à l'élaboration de la forme. Il met en valeur la structure en faisant intervenir ses caractéristiques de couleur et d'aspect.

Les conditions climatiques – L'évacuation des eaux pluviales, la courbe de moindre résistance aux vents dominants, l'exposition optimale des panneaux solaires intégrés à la toiture, la neige participent à la réflexion sur la morphologie d'une construction.

Les caractéristiques physiques – La résistance au poids de la neige, la nature et les caractéristiques mécaniques du matériau de couverture employé, la mise en place d'une couverture végétale font partie des caractéristiques physiques.

L'esthétique – L'expression des formes et leur matérialisation comptent autant, pour la réussite de l'œuvre, que sa stabilité mécanique. L'esthétique dénote l'intégration au style local ou, au contraire, l'affirmation par contraste avec le cadre bâti environnant, les conditions d'éclairage à l'intérieur du bâtiment.

IV - Typologie

La charpente est conçue soit à partir de systèmes mixtes de grande portée, triangulés dans un plan ou dans l'espace, soit de systèmes suspendus.

Les structures spatiales et, notamment, les voiles permettent les formes les plus audacieuses notamment par le recours aux calculs informatiques. Ces structures offrent plusieurs solutions pour intégrer à la fois le volume et la fonction de la construction ainsi que la distribution rationnelle des efforts dans les matériaux.

Toute reproduction sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie est strictement interdite. – © Editions T.I.

Parution : octobre 2012 - Ce document a ete delivre pour le compte de 7200047512 - lycee paul moreau // nc SERVICE INTENDANCE // 80.8.184.126

La charpente est conçue de façon :

– à épouser au mieux la forme de la toiture, qu'elle soit à surface plane, courbe ou gauche;
– à assurer dans ses propres éléments une répartition équilibrée des efforts ;
– à transmettre au mieux ces efforts vers le sol ou sur les éléments porteurs verticaux.

L'emploi de forme droite ou courbe, concave ou convexe, et la réalisation de structure plane, plissée, à angle ou double courbure constituent un choix délibéré qui engage l'architecte dans une direction bien précise.

Les formes de toiture correspondent aux formes des surfaces extérieures (*cf.* Fig. 1 et Fig. 2).

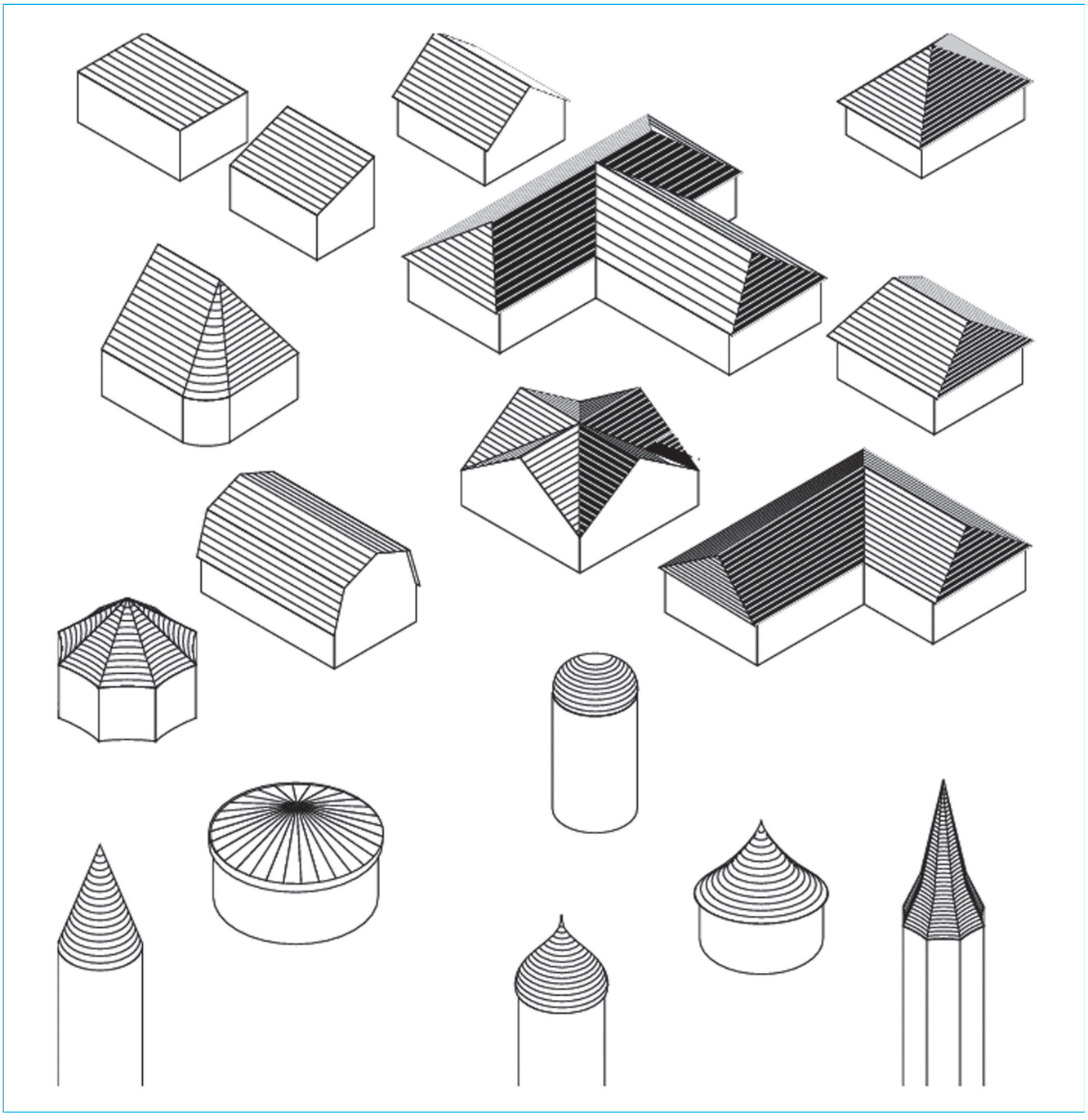


Fig. 1 : Formes de toiture 1 (Doc. Encyclopédie des métiers).

Toute reproduction sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie est strictement interdite. – © Editions T.I.

Parution : octobre 2012 - Ce document a ete delivre pour le compte de 7200047512 - lycee paul moreau // nc SERVICE INTENDANCE // 80.8.184.126

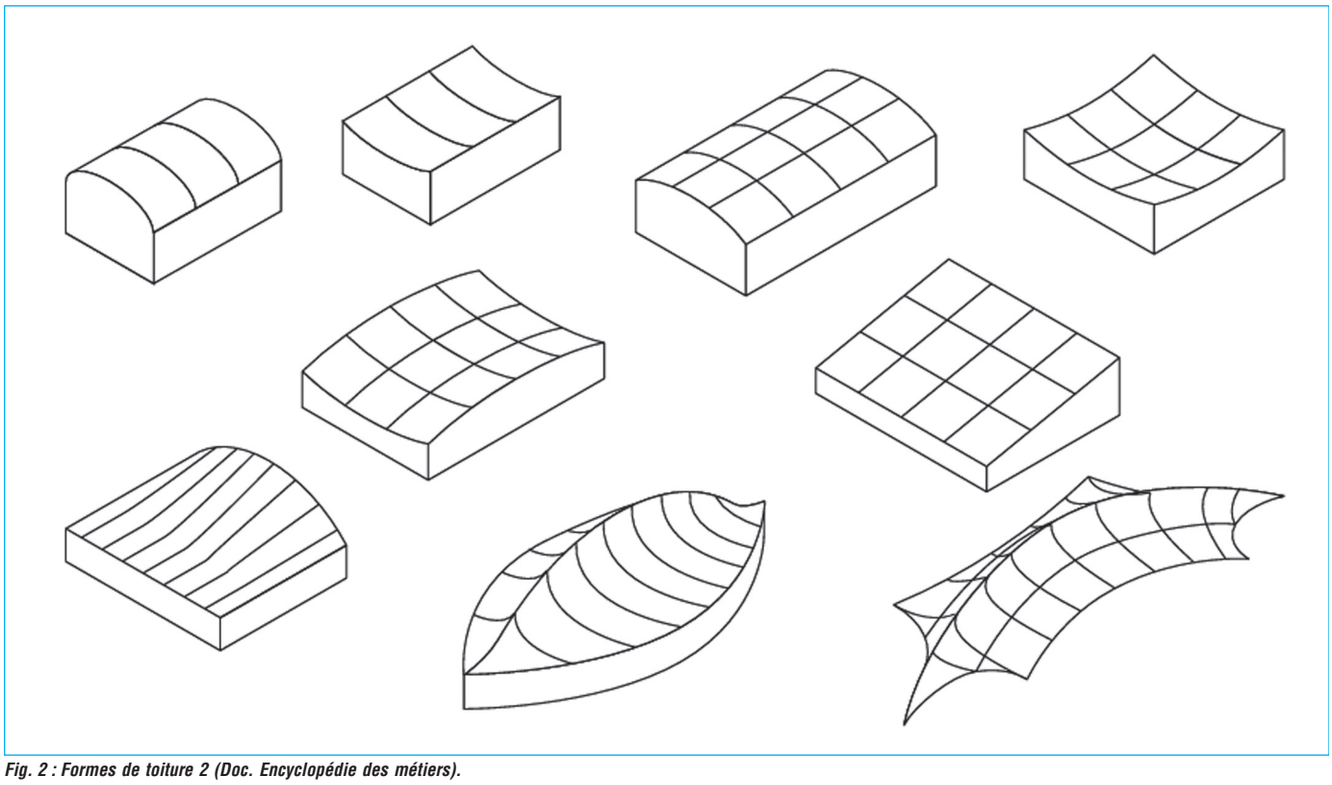


Fig. 2 : Formes de toiture 2 (Doc. Encyclopédie des métiers).

Ces différentes surfaces sont matérialisées grâce à de nombreuses techniques constructives.

La terminologie relative aux structures et à la charpente recourt à deux dénominations : la forme engendrée et la technique architecturale utilisée.

V - Forme géométrique

Cette classification, identique à celle des surfaces décrites par les structures, propose trois types de surface :

• à éléments plans (surfaces planes ou plissées) ;

• à simple courbure (par exemple voûtes cylindriques) ;

• à double courbure. Selon les caractéristiques géométriques, cette double courbure peut se subdiviser en trois courbures principales :

– de même sens (coupoles, sphères, ellipsoïde de rotation, tores, etc.),
– de sens opposé (paraboloïde hyperbolique, formes gauches, etc.),
– alternativement de même sens et de sens opposé ou avec combinaison des deux précédents. Cette courbure caractérise des ouvrages de forme complexe, principalement les hyperboloïdes de révolution.

VI - Caractéristiques architectoniques

Les caractéristiques techniques de la structure « support de couverture » déterminent quatre types différents.

Réseaux croisés – Les réseaux croisés (ou grille) existent en :

– réseaux croisés bidirectionnels;

– réseaux croisés tridirectionnels ;

– résilles tridimensionnelles destinées à la couverture d'une coupole.

Ces réseaux sont composés de poutres planes croisées pouvant être bidirectionnelles, tridirectionnelles ou multidirectionnelles (*cf.* Fig. 3). Lorsque les poutres sont à parois pleines, il s'agit de systèmes à une nappe.

Réseaux tridimensionnels – Les réseaux tridimensionnels (ou treillis) sont constitués de poutres triangulées, bidirectionnelles ou tridirectionnelles, dont les diagonales sont disposées dans des plans inclinés (*cf.* Fig. 4).

Voiles minces – Les voiles minces forment les structures porteuses. Leur épaisseur est très faible par rapport aux autres dimensions. Un voile mince doit être souple et tendu. Il peut également être précontraint ou prétendu, par opposition à une coque, généralement comprimée et fléchie.

Résilles – Les résilles permettent d'obtenir des structures spatiales. Elles sont constituées d'éléments discontinus, disposés de manière à former une surface continue (*cf.* Fig. 5).

Un système constructif de charpente se définit en deux termes, chacun étant l'une des caractéristiques de l'ouvrage (par exemple : paraboloïde hyperbolique en résille, coupole en voile mince, etc.).

Toute reproduction sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie est strictement interdite. – © Editions T.I.

Parution : octobre 2012 - Ce document a ete delivre pour le compte de 7200047512 - lycee paul moreau // nc SERVICE INTENDANCE // 80.8.184.126

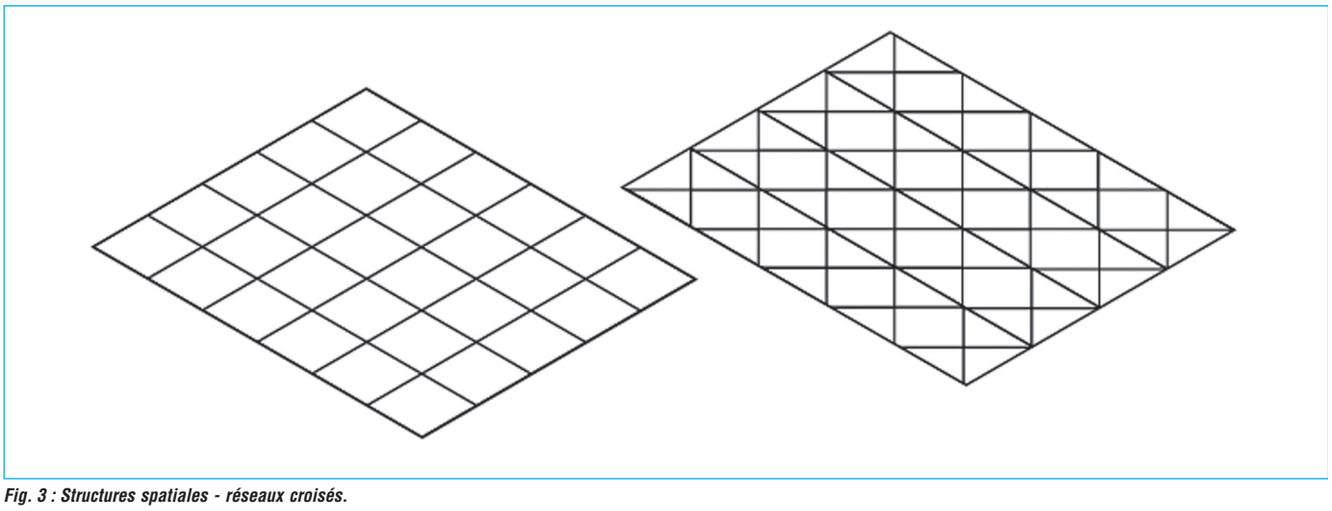


Fig. 3 : Structures spatiales - réseaux croisés.

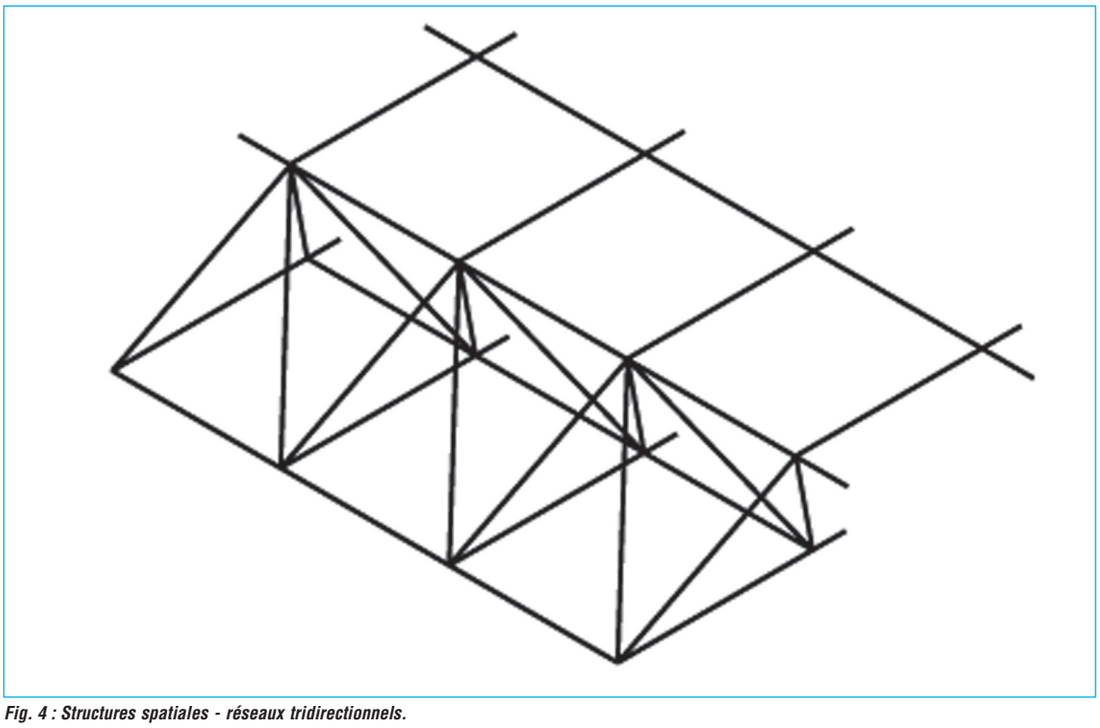


Fig. 4 : Structures spatiales - réseaux tridirectionnels.

Parution : octobre 2012 - Ce document a ete delivre pour le compte de 7200047512 - lycee paul moreau // nc SERVICE INTENDANCE // 80.8.184.126

Toute reproduction sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie
est strictement interdite. – © Editions T.I.

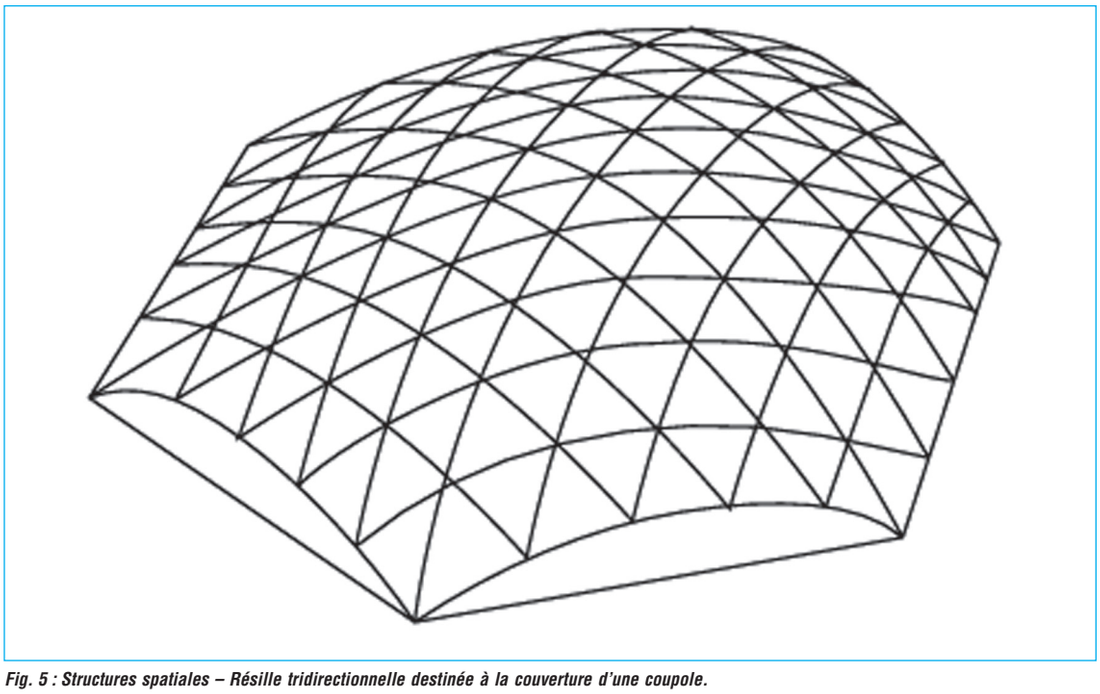


Fig. 5 : Structures spatiales – Résille tridirectionnelle destinée à la couverture d'une coupole.

Parution : octobre 2012 - Ce document a ete delivre pour le compte de 7200047512 - lycee paul moreau // nc SERVICE INTENDANCE // 80.8.184.126

Toute reproduction sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie
est strictement interdite. – © Editions T.I.

TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR

L'expertise technique et scientifique de référence

Techniques de l'Ingénieur vous apporte une information précise et fiable pour l'étude et la réalisation de vos projets.

Actualisées en permanence, les **ressources documentaires** profitent aujourd'hui à plus de **300 000 utilisateurs** et sont la référence pour tout ingénieur, bureau d'études, direction technique et centre de documentation.

Depuis près de 70 ans, **3 500 experts** contribuent quotidiennement à développer, enrichir et mettre à jour cette documentation professionnelle unique en son genre.

L'intégralité de ces ressources représente plus de **9 000 articles**, répartis dans plus de **430 bases documentaires**, accessibles sur internet, en téléchargement PDF, et sur tablette.

4 BONNES RAISONS DE CHOISIR TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR

- Une actualisation permanente du fonds documentaire
- Un comité d'experts scientifiques et techniques reconnus
- Une collection scientifique et technique incontournable sur le marché francophone
- L'espace actualité pour suivre les tendances et innovations de vos secteurs



DES SERVICES ASSOCIÉS À CHAQUE ABONNEMENT

- **Service de questions-réponses** [1][2] **:** interrogez les plus grands spécialistes des domaines couverts par vos bases documentaires. Votre abonnement vous permet en effet de poser des questions techniques ou scientifiques.
- **Les articles Découverte :** un article vous intéresse, mais ne fait pas partie de votre abonnement ? Techniques de l'Ingénieur vous offre la possibilité de l'ajouter.
- **Le Dictionnaire technique multilingue :** 45 000 termes scientifiques et techniques – avec illustrations et légendes – en français, anglais, espagnol, allemand.
- **Les Archives :** vos bases documentaires s'enrichissent et sont mises à jour en ligne en permanence. Les Archives conservent la mémoire de ces évolutions et vous permettent d'accéder aux versions antérieures de vos articles, ainsi qu'à ceux qui traitent des technologies plus anciennes.

Profitez également de l'impression à la demande [1], pour commander une ou plusieurs éditions papier supplémentaires de vos bases documentaires (sur devis).

(1) Disponible pour la France, le Luxembourg, la Belgique, la Suisse et Monaco.
(2) Non disponible pour les établissements scolaires, écoles, universités et autres organismes de formation.

ILS NOUS FONT CONFIANCE :

Sagemcom · EDF · Safran · École Polytechnique · Arkema · AgroParisTech · 3M · Siemens · Rolex · ACS · Dassault Aviation · EADS · L'Oréal · Saint-Gobain · GE · Schneider Electric · Thales · Total

TECHNIQUES
DE L'INGÉNIEUR

Pour disposer d'un panorama complet sur une thématique

DÉCOUVREZ
les offres de packs !

LES + DES OFFRES PACK

- Un large choix de **+ de 60 thématiques** pour des besoins de contenu plus larges
- Des **tarifs préférentiels sur mesure** adaptés à vos besoins

LES UNIVERS DOCUMENTAIRES

- Plus de 430 bases documentaires et plus de 9 000 articles en 14 univers

- Sciences fondamentales
- Environnement - Sécurité
- Énergies
- Technologies de l'information
- Mécanique
- Innovations
- Génie industriel
- Biomédical - Pharma
- Procédés Chimie -Bio - Agro
- Matériaux
- Mesures - Analyses
- Électronique - automatique
- Construction
- Transports



POUR EN SAVOIR PLUS SUR LES OFFRES DE PACKS...

... contactez le service Relation Clientèle
qui se chargera de vous rediriger vers un chargé d'affaires :

Tél : +33 (0)1 53 35 20 20

Email : infos.clients@teching.com
www.techniques-ingenieur.fr

LES AVANTAGES TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR

Le droit d'accès, annuel ou pluriannuel, permet une consultation illimitée des ressources documentaires sélectionnées, ainsi que le téléchargement des versions PDF des articles de référence ou fiches pratiques inclus dans ces ressources. Les droits d'accès sont proposés en monoposte ou multiposte.

- **ACTUALISATION PERMANENTE**
  Mises à jour permanentes, publication de nouveaux articles de références et fiches pratique : un contenu complet sur le sujet qui vous intéresse, des alertes par email.

- **DES SERVICES INCLUS**
  En plus de l'accès aux ressources documentaires, chaque souscription offre un accès privilégié à un ensemble de services.

- **MOBILITÉ** Available on the App Store
  Votre abonnement étant 100 % web, vous pouvez le consulter à tout moment, sur n'importe quel ordinateur ou sur nos versions iPad et Android.

TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR

Pour accompagner vos équipes et projets, CHOISISSEZ les offres de formation et conseil

MONTEZ EN COMPETENCE

- Des formations personnalisées, réalisées au sein de votre établissement et à vos dates
- Un accompagnement à la mise en conformité réglementaire
- Des missions d'audit et de recommandations techniques

LES ENGAGEMENTS TECHNIQUES DE L'INGÉNIEUR

- Un réseau d'experts reconnus pour vous conseiller
- Une veille scientifique et technique pour mieux décider
- Les dernières obligations HSE pour être en règle
- Les clés en management des hommes et des projets pour gagner en efficacité

Consultez l'intégralité des programmes sur le site de Techniques de l'Ingénieur, espaces FORMATION et CONSEIL

www.techniques-ingenieur.fr



RESSOURCES DOCUMENTAIRES | FORMATION | CONSEIL

Nous contacter : Tél. : +33 (0)1 53 35 20 20 – Fax : +33 (0)1 53 26 79 18 – E-mail : infos.clients@teching.com