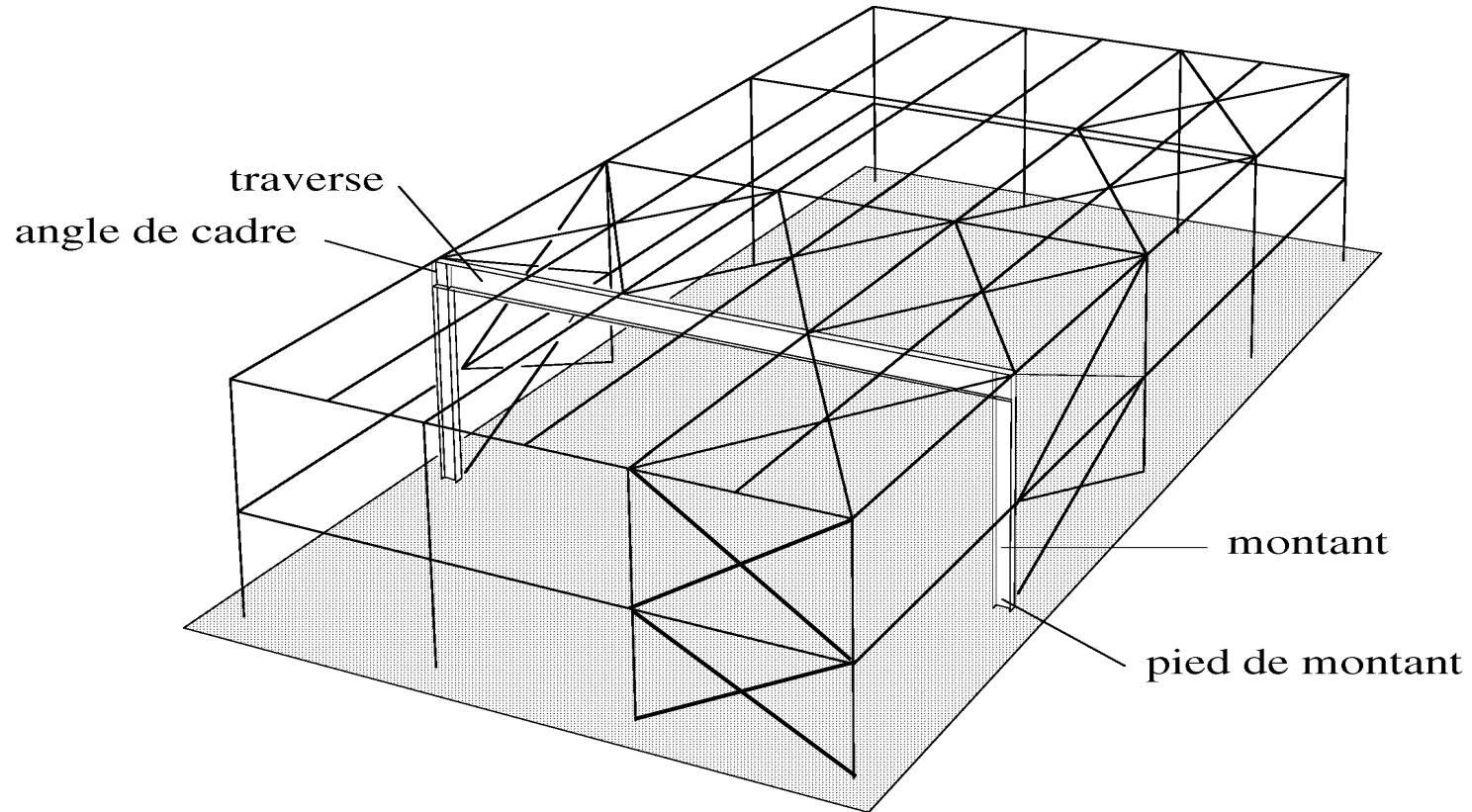


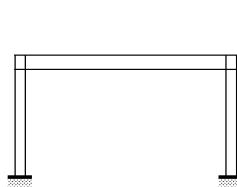
# COURS STRUCTURES EN MÉTAL

TGC 11, chapitres 3, 4, 14 (suite):  
Systèmes porteurs

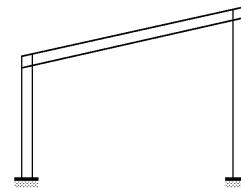
# Rappel: TGC11, figs. 3.1 et 11.1: Composants d'une halle



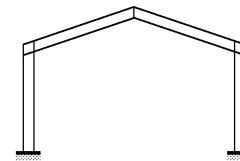
# TGC11, fig. 3.4: Exemples de cadres en profilés



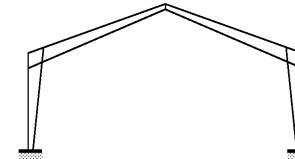
(a) Traverse horizontale



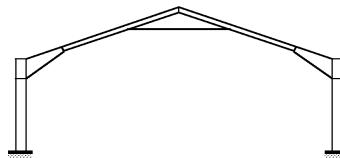
(b) Traverse inclinée



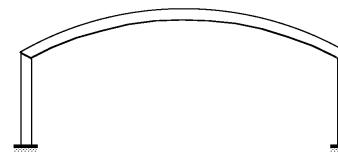
(c) Traverse brisée



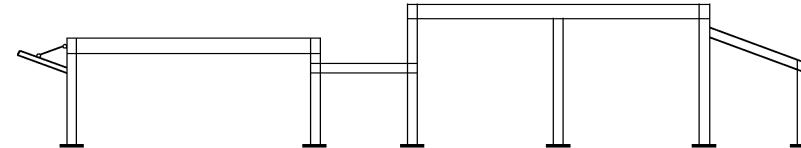
(d) Traverses et montants de hauteur variable



(e) Traverse renforcée



(f) Traverse arquée

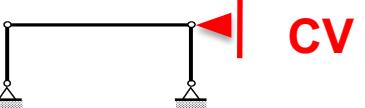


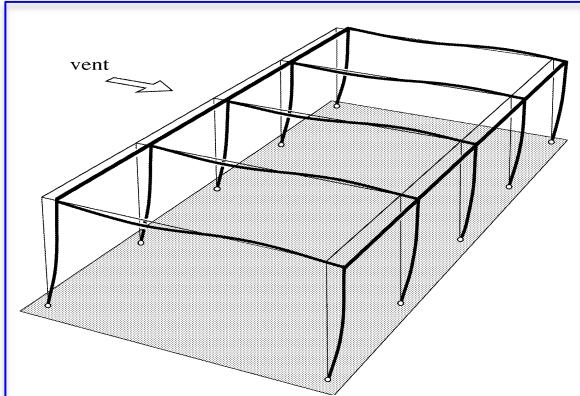
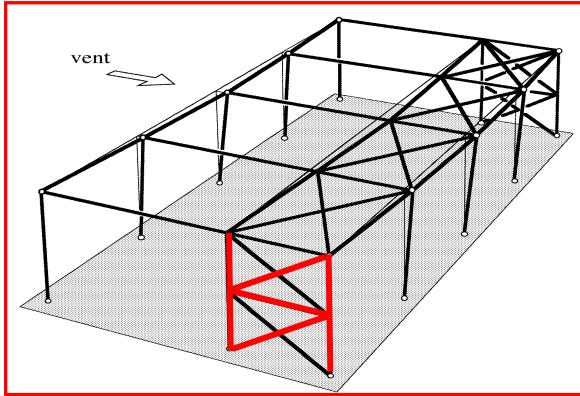
(g) Cadre multiple (à plusieurs nefs)

Portées et écartements:

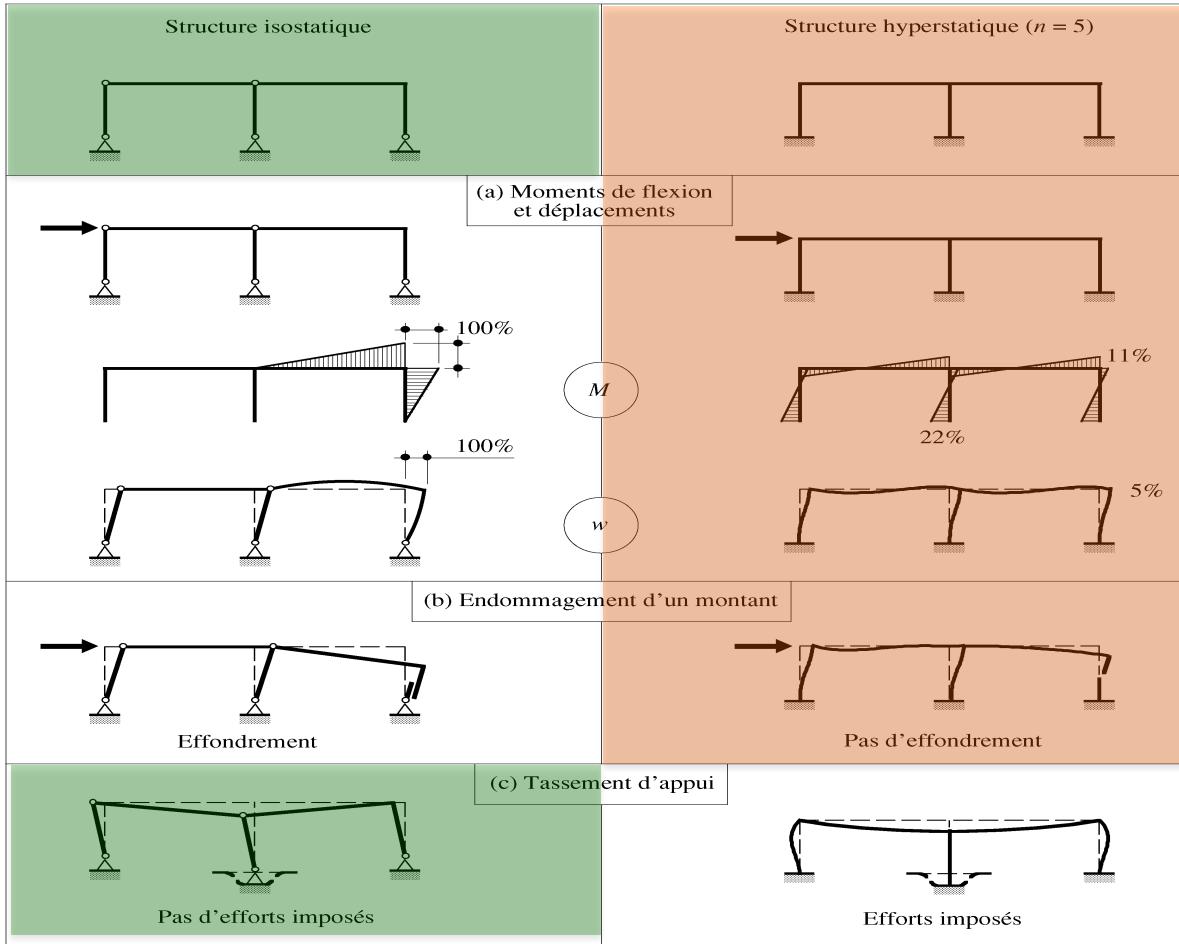
- Compromis entre exploitation (grandes portées) et économie (petites portées)
- Portées : typiquement entre 10 et 30 m
- Ecartements courants: entre 5 et 7 m  $\Leftrightarrow$  él. secondaires, taille pannes, ...
- Ecart. entre pannes, filières : typiqu. 1.5 à 3 m  $\Leftrightarrow$  tôles, prédalles, fenêtres, ...

# Systèmes statiques cadres et stabilité statique

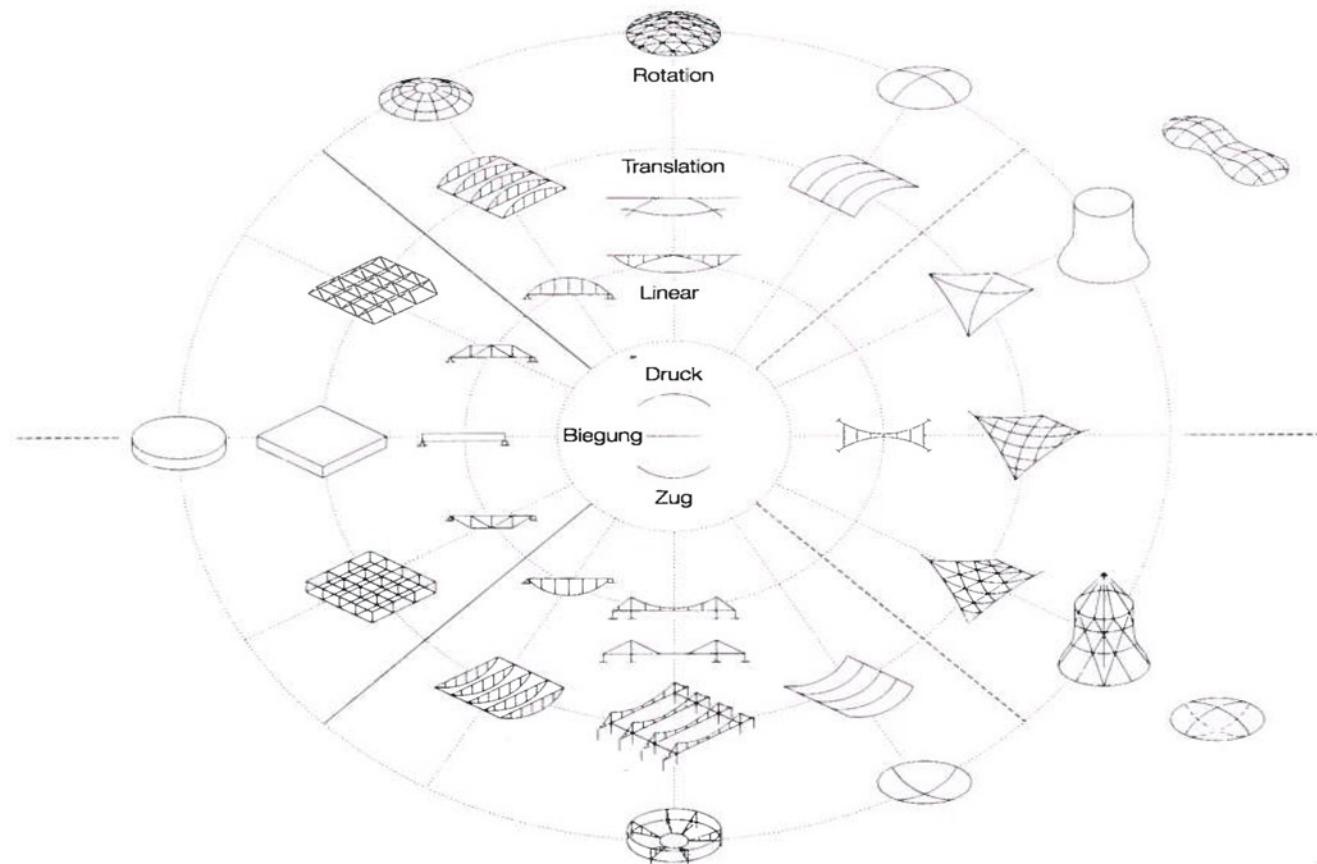
Pied de montant	Système statique (exemples)	Degré d'hyperstaticité	Type de cadre
Articulé		-1	Instable (mécanisme)
		0	Isostatique
		+1	Hyperstatique
Encastré		0	Isostatique
		+1	Hyperstatique
		+2	Hyperstatique



# Systèmes statiques cadres, avantages et inconvénients



# Différentes familles de systèmes porteurs



2

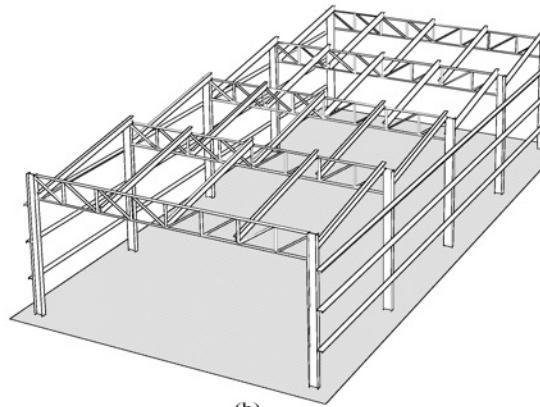
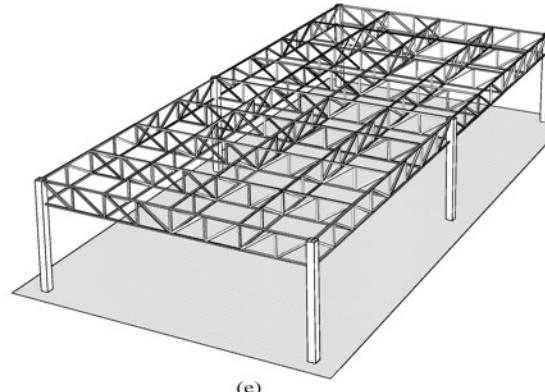
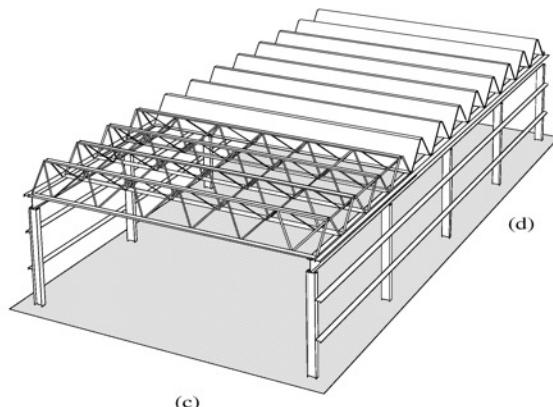
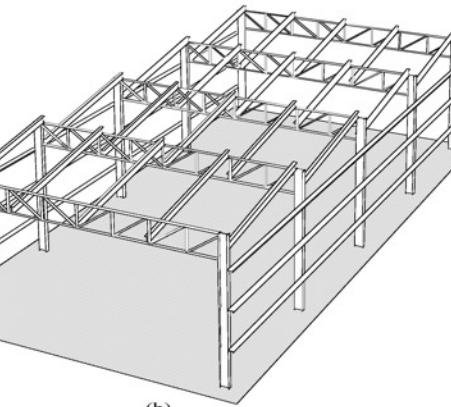
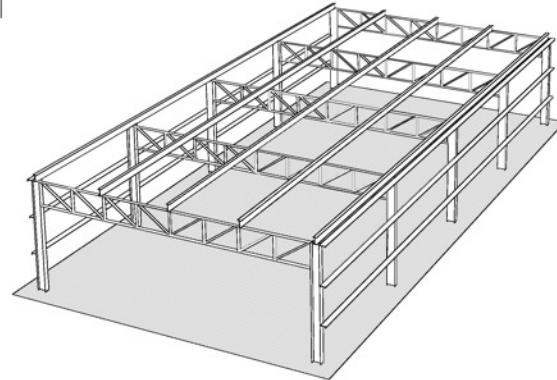
Réf.: Schlaich, Bergmann & partners, 2012

Prof. A. Nussbaumer

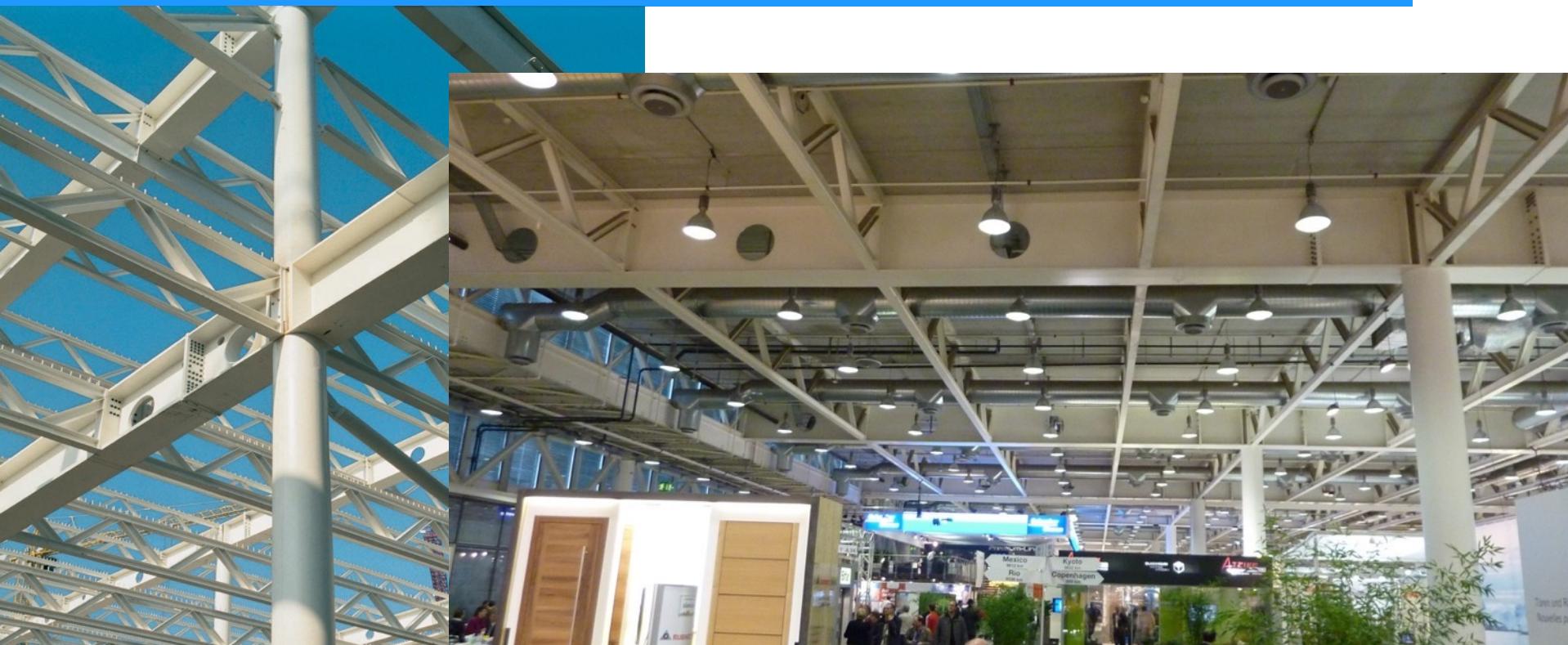
n° 6

EPFL

# TGC11, fig. 3.2: Différents types de systèmes porteurs de halles



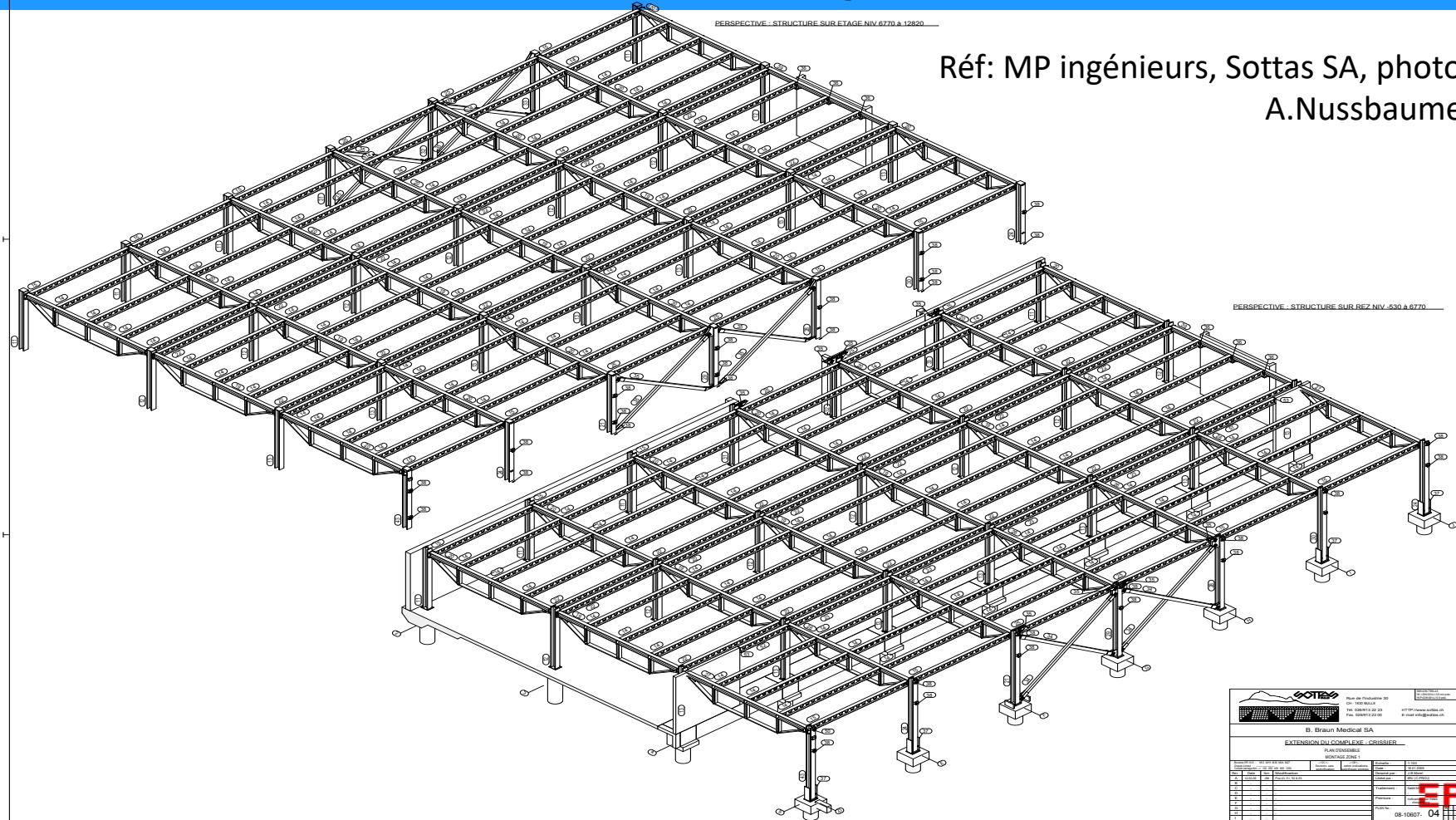
# Messehalle, Bâle



# Halle B Braun Crissier: plan de montage de la partie centrale

PERSPECTIVE : STRUCTURE SUR ETAGE NIV 6770 à 12820

Réf: MP ingénieurs, Sottas SA, photos  
A.Nussbaumer



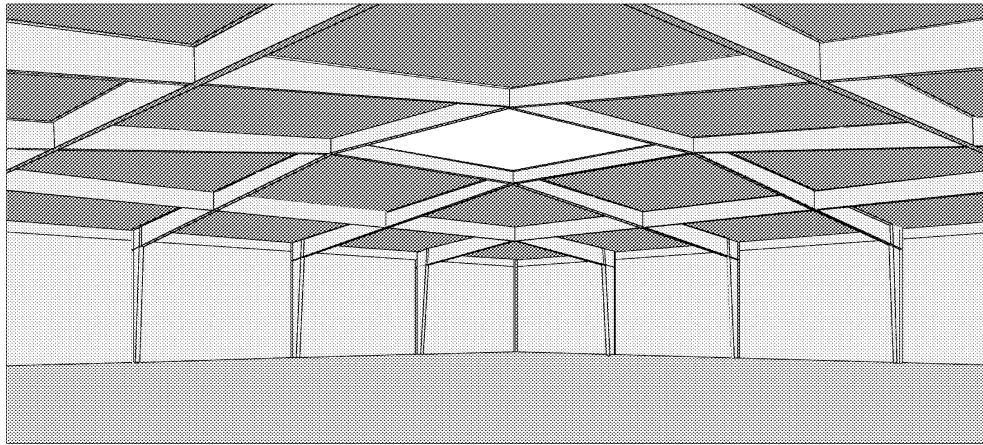
# Halle B Braun Crissier: cadres, sommiers



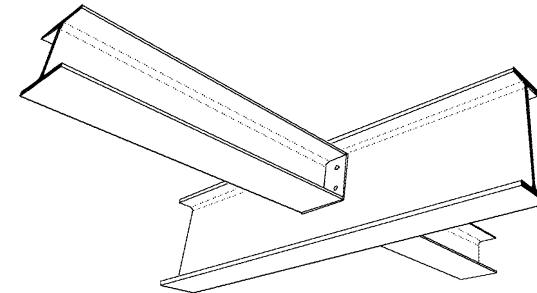
# Halle B Braun Crissier: poteaux mixtes, prédalles



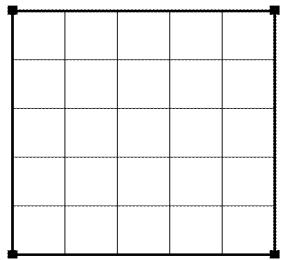
# Systèmes porteurs: Grilles de poutres



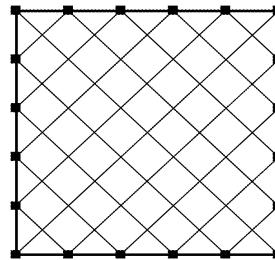
(a)



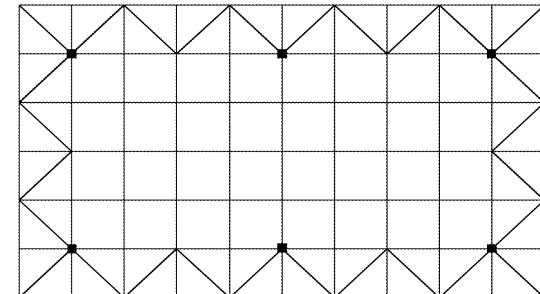
(b)



(c)



(d)

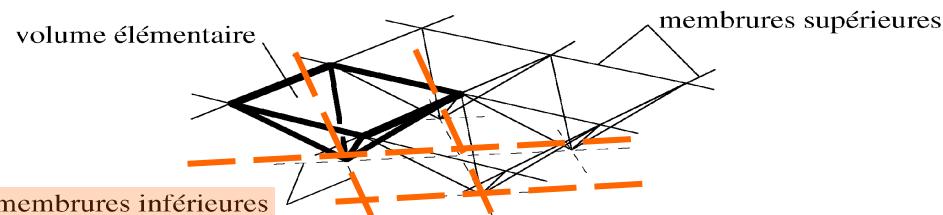
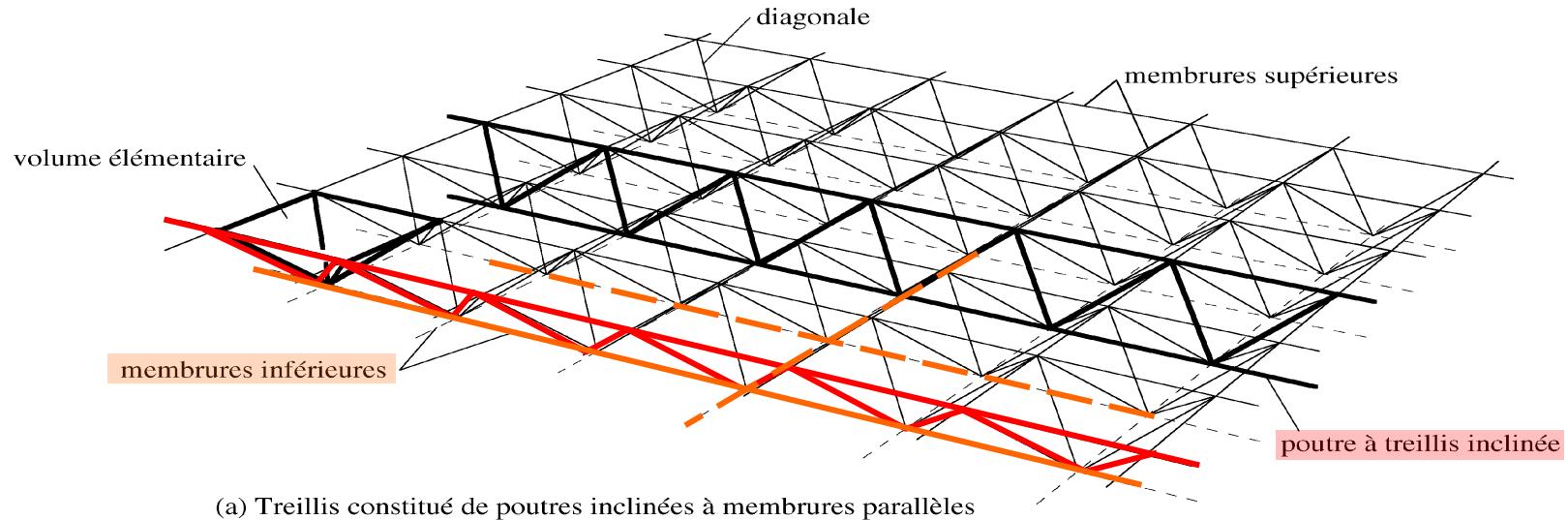


(e)

# Grilles de poutres, halle Beaulieu, Lausanne

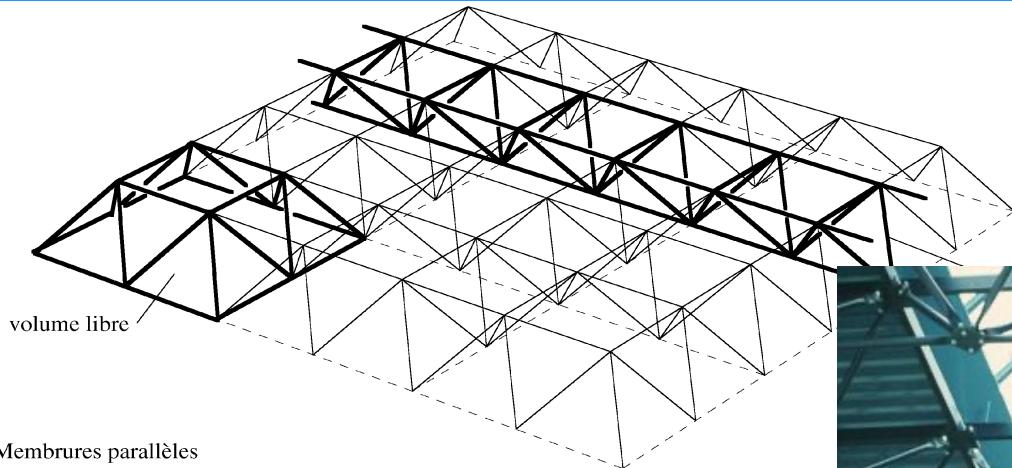


# Systèmes porteurs: treillis spatiaux

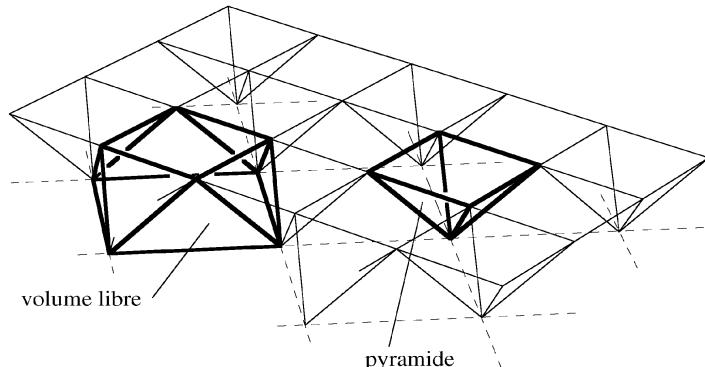


(b) Treillis constitué de poutres inclinées à membrures diagonales

# Fig. 3.39: Systèmes porteurs: treillis spatiaux



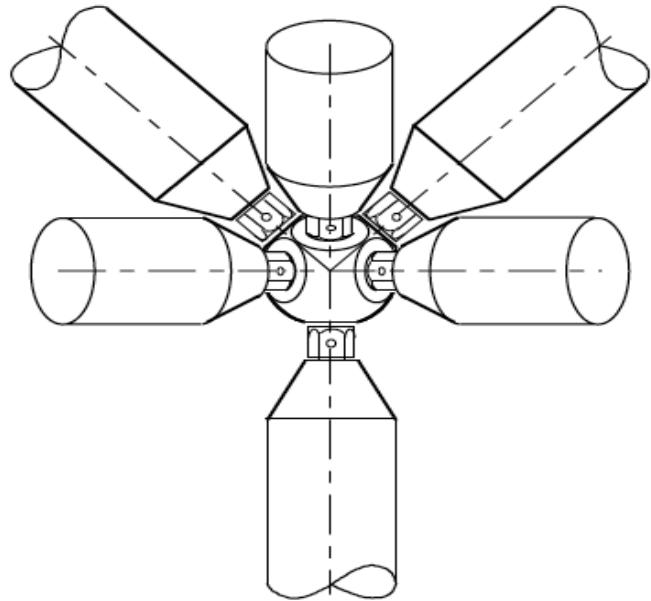
(a) Membrures parallèles



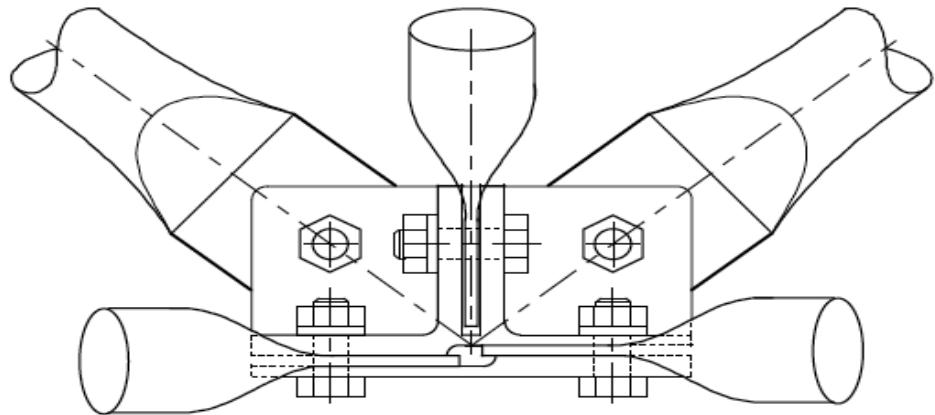
(b) Membrures diagonales



Fig. 3.41: Deux systèmes de noeuds de treillis brevetés

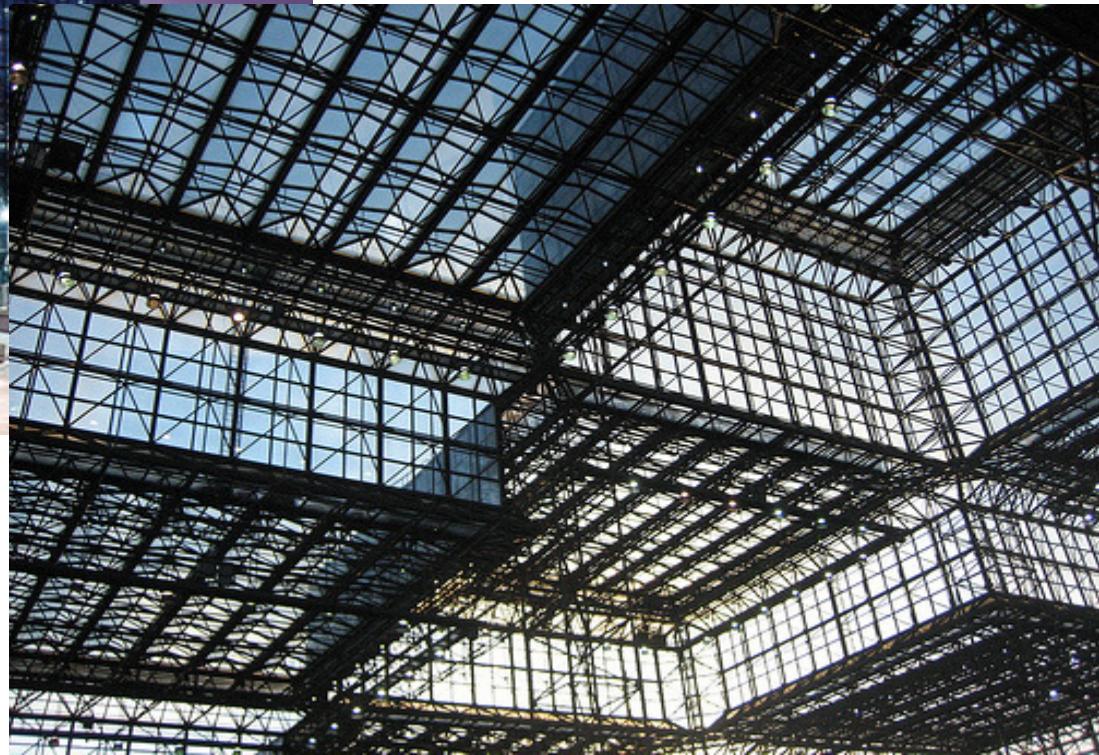
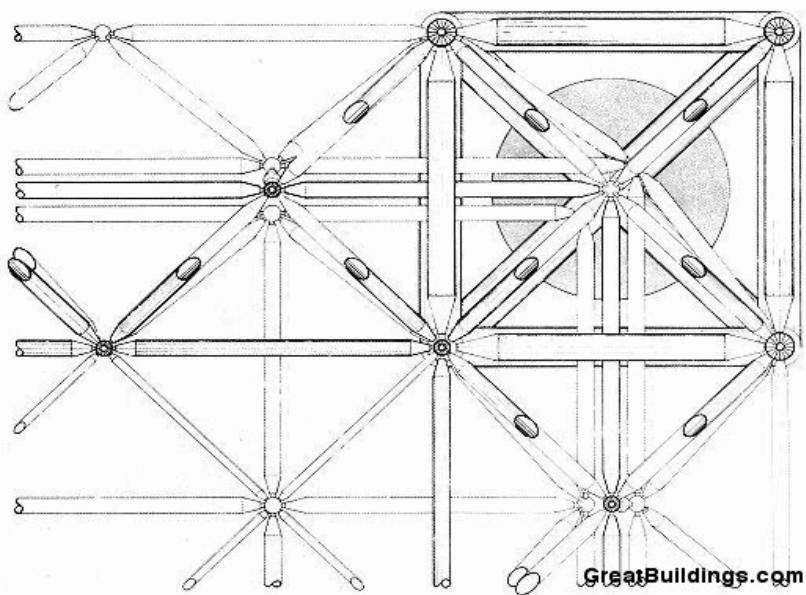


(a) Système à noeuds sphériques  
Système Mero™



(b) Système à noeuds plats

# Javits convention center, New York (1979)



## Vidéo Wetter, halle de 300 m en 19 heures

Le samedi 11 octobre 2003, 100 spécialistes avec 11 grues sur pneus ont, entre 3 heures du matin et 22 heures, monté la structure porteuse de la nouvelle grande halle de production "urban" ; cette halle comporte également 8 ponts roulants répartis sur 2 niveaux.

Seuls un travail d'équipe professionnel et la durée réduite typique du montage d'une construction métallique nous ont permis de réaliser cet exploit de prestation de construction. Notre document cinématographique le montre en accéléré pour tenir sur quelques minutes.

<https://www.youtube.com/watch?v=lHzMKrj3Fjg>

Wetter\_1.m4v

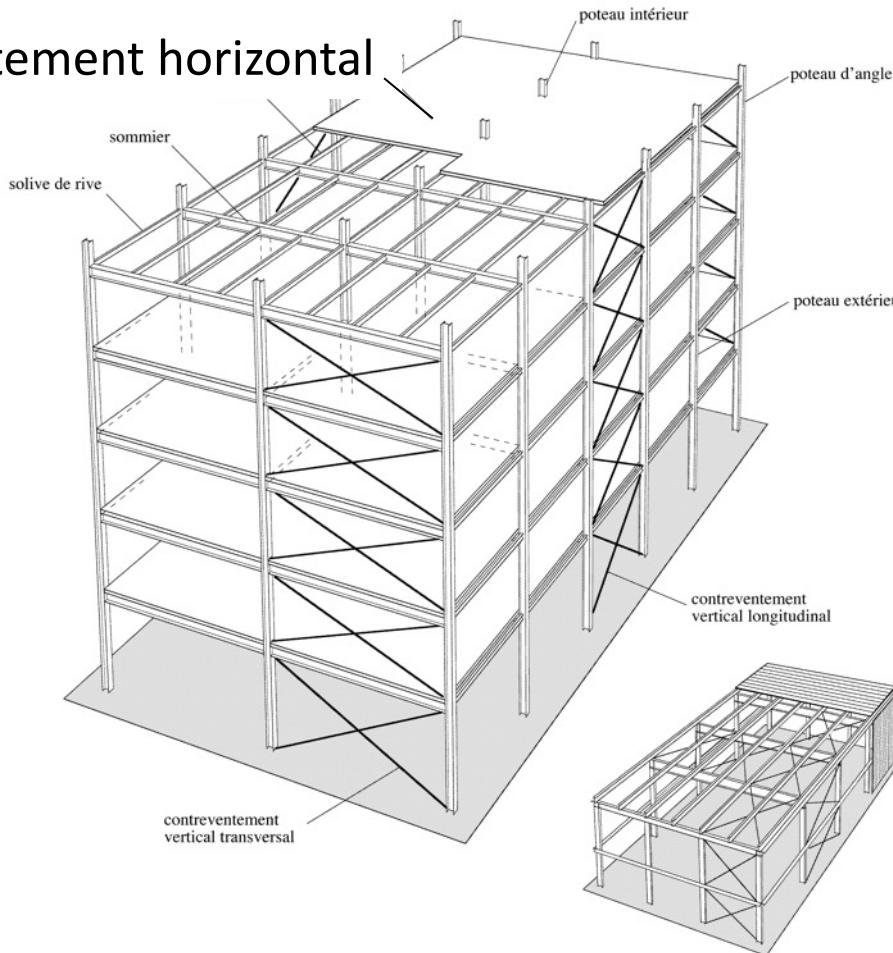
# Wetter Gruppe, halle de production de 300 m terminée



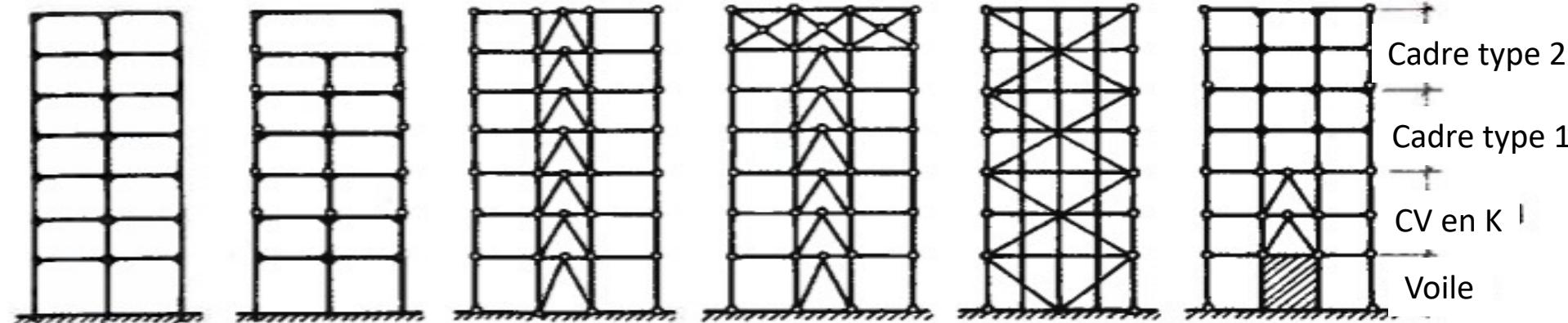
Source: Wetter Gruppe. Coût env. CHF 10 millions (250.-/m<sup>3</sup>)

# Fig. 4.1: Eléments d'une ossature de bâtiment à étages

Dalle et  
contreventement horizontal



# Exemples de systèmes porteurs de bâtiments à étages



Régulier,  
cadres  
rigides

Variable selon les  
étages:  
- Cadres rigides  
- Articulés  
- Supp. poteaux

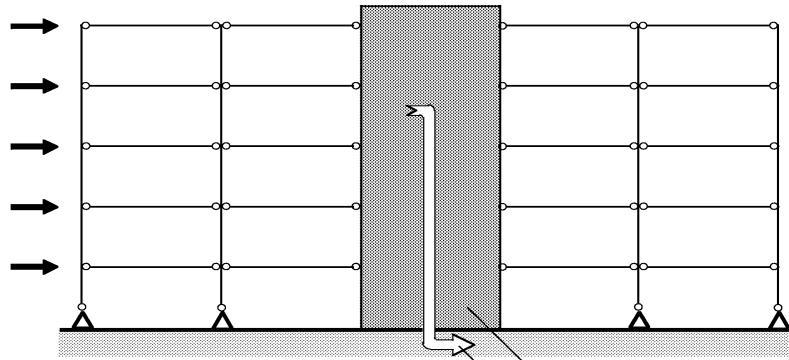
Cadres articulés  
contreventés

Avec chapeau

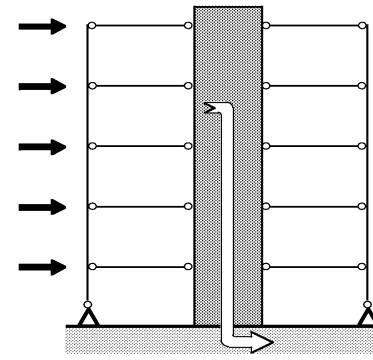
En tube  
contreventé

Combinaison  
de systèmes

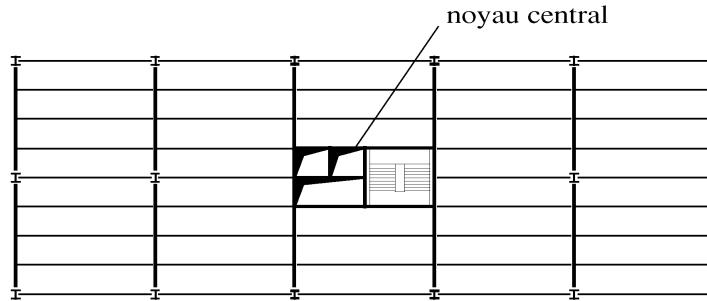
# Fig. 4.3: Noyaux d'ossatures articulées



Coupe longitudinale

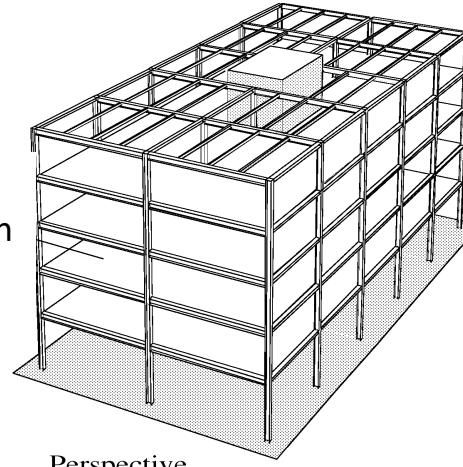


Coupe transversale



Plan

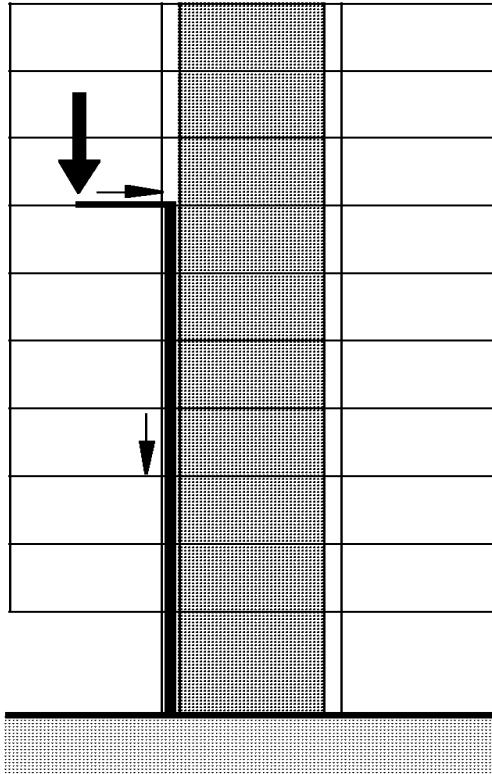
Dalles:  
Font fonction  
de CV  
horizontal



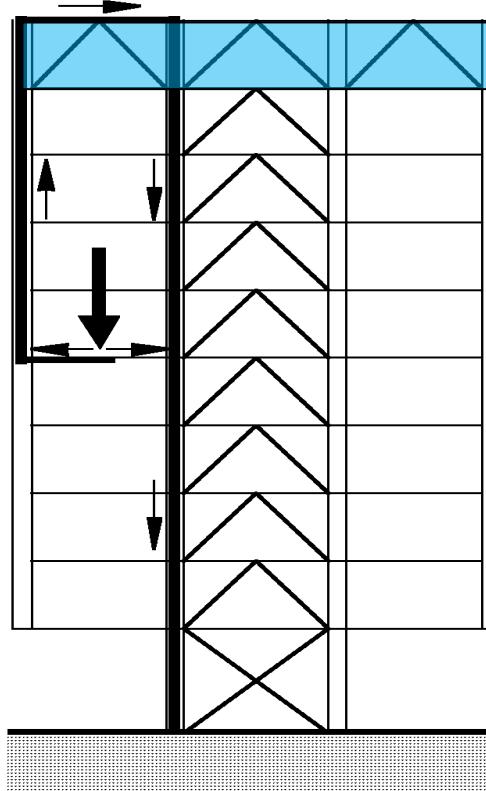
Perspective

# Fig 4.6: Systèmes porteurs de bâtiments: à étages suspendus

Poutre en porte-à-faux



Cheminement classique



(d) A planchers suspendus

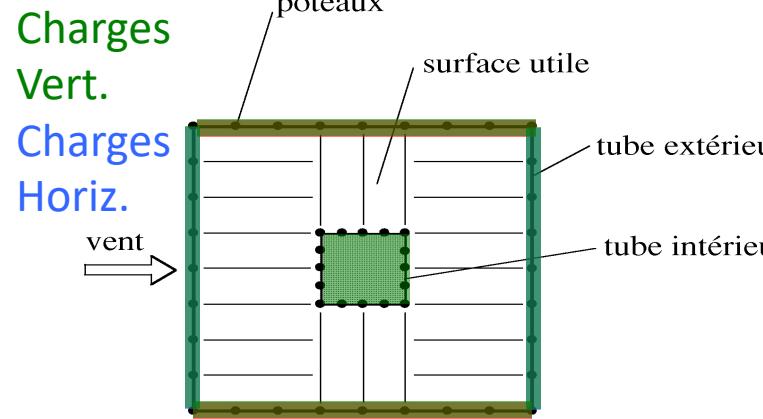
# Bâtiments administratifs Chauderon, Lausanne



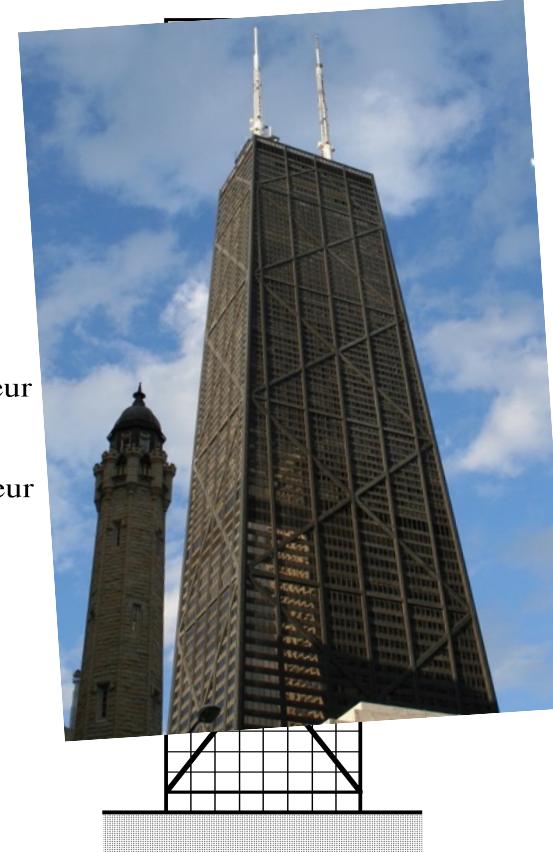
<http://www.lausanne.ch/ville-culturelle>



# Systèmes porteurs de bâtiments: en tube

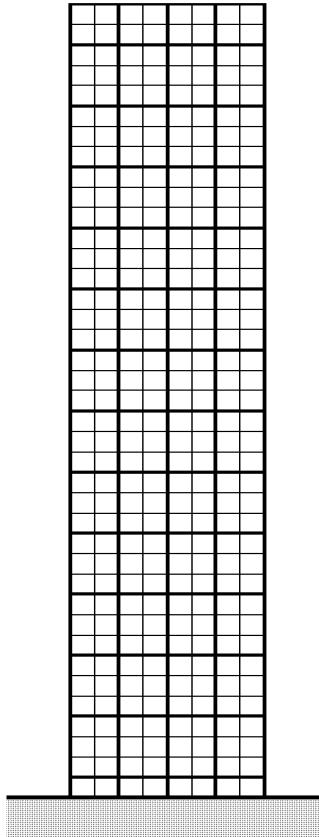


(a) Plan de l'immeuble



(b) Façades avec contreventement en treillis

Prof. A. Nussbaumer

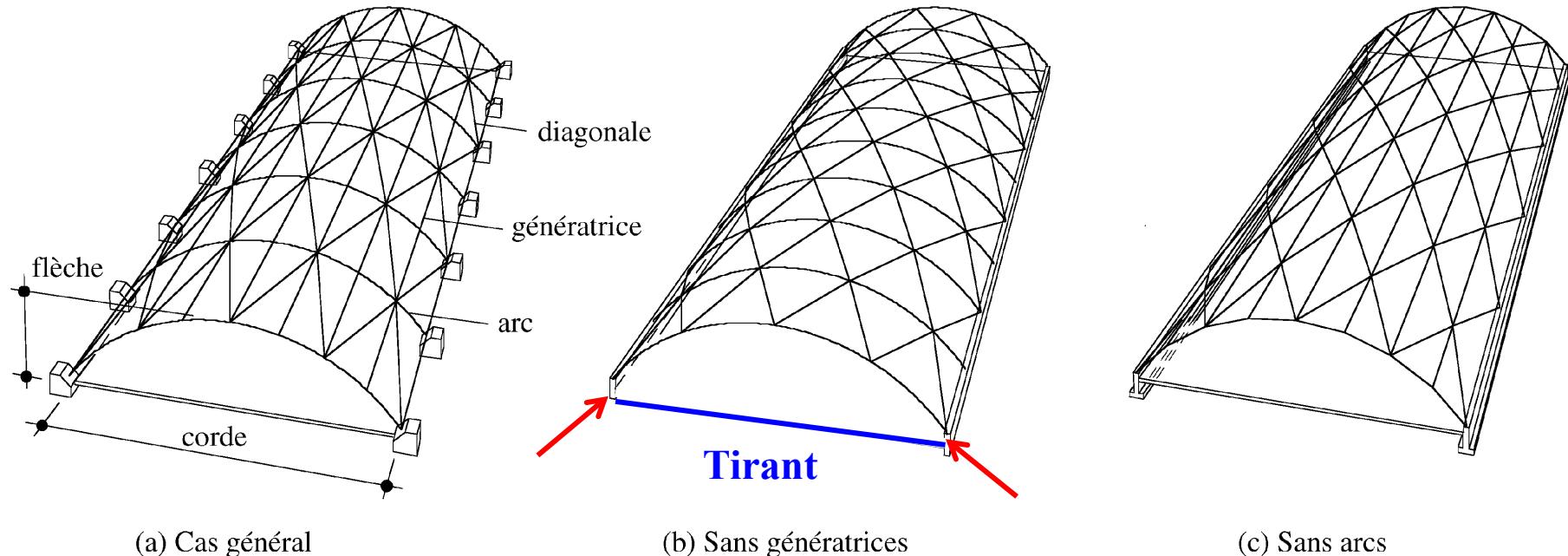


(c) Façades en cadres rigides

# Plus original: nappe réticulée cylindrique verticale = Diagrid, Londres



# Systèmes porteurs: Arcs et simples nappes réticulées cylindriques



# Arcs sous-tendus: Postbahnhof, Coire

