



Ecole Polytechnique de Tunisie

Cours MEST 119

# Plaques et Coques

**N. Bel Hadj Ali**

Département de Génie Civil, ENIG  
Laboratoire de Systèmes et de Mécanique Appliquée (LASMAR), EPT

[nizar.belhadjali@gmail.com](mailto:nizar.belhadjali@gmail.com)

## Plaques et Coques

### Eléments du cours

- Théorie générale de la flexion des plaques
- Plaques rectangulaires
- Plaques circulaires
- Coques minces

## Références

- Ansel C. Ugural, *Stresses in Plates and Shells*, McGraw-Hill, 1999.
- Timoshenko S. et Woinowsky-Krieger S., *Théorie des plaques et des coques*. Béranger, 1961.
- Ventsel E. and Krauthammer T., *Thin Plates and Shells, Theory, Analysis, and Applications*, Marcel Dekker, Inc., 2001.

## Barres et Poutres

Les barres et poutres sont des éléments dont une dimension, appelée dimension longitudinale est plus grande que les deux autres dimensions, appelées dimensions transversales.

Les éléments barres et poutres peuvent être rectilignes, brisées ou courbes.



## Plaques

Les plaques sont des corps limités par deux surfaces planes dont la distance entre-elles (appelée épaisseur de la plaque) est petite par rapport aux dimensions des plans.

Les plaques peuvent être rectangulaires, circulaires, polygonales ou de forme quelconque.



## Plaques et Coques

### Coques

Les coques sont des corps limités par deux surfaces curvilignes dont la surface entre-elles (appelée épaisseur de la coque) est petite par rapport aux dimensions des surfaces. Il existe des coques cylindriques, coniques, sphériques, hyperboliques, etc.

### Utilisations

**Construction:** réservoirs, châteaux d'eau, silos, cheminées, tours de télécommunication, enceintes de réacteurs, tunnels, conduites forcées, tours de refroidissement...

**Autres applications:** citernes, chaudières, tuyauteries, fusées, sous-marins...



*Cours Plaques et Coques – Bel Hadj, Ali N.*

5

## Plaques et Coques

### Coques en génie civil :

#### Rolex Learning Center (EPFL, Lausanne, Suisse)



*Cours Plaques et Coques – Bel Hadj, Ali N.*

6

## Plaques et Coques

Coques en génie civil :

Rolex Learning Center (EPFL, Lausanne, Suisse)



*Cours Plaques et Coques – Bel Hadj, Ali N.*

7

## Plaques et Coques

Coques en génie civil :

Effondrement d'une partie du toit du terminal 2E de l'aéroport de Roissy (France)



La commission administrative a conclu que deux événements étaient à l'origine de l'effondrement, qui a causé la mort de 4 personnes et blessé 3 autres, le 23 mai 2004 :

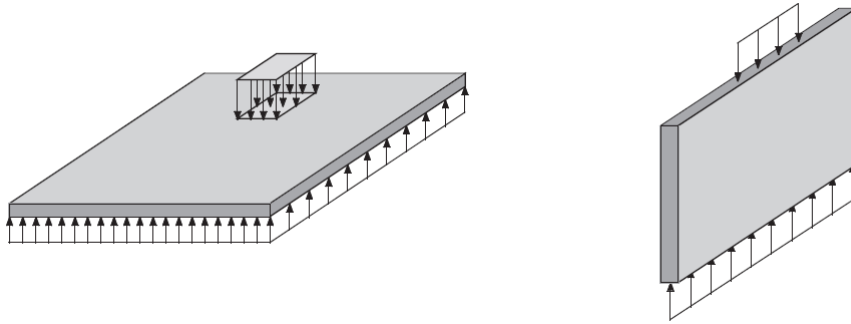
“d’une part, le pliage et la perforation de la coque en béton armé par les étais métalliques qui devaient la soutenir. D’autre part, la rupture et la chute de la poutre qui supportait la coque”.

*Cours Plaques et Coques – Bel Hadj, Ali N.*

8

# Plaques et Coques

Plaque et membrane :



*Cours Plaques et Coques - Bel Hadj, Ali N.*

9



**Thank you for your attention**

*9/05/2013*

10