

# CONSTRUIRE LE COURBE 2014

---

ACTIVITÉ : Séminaire de l'École des Ponts ParisTech - départements GCC & GMM  
ENSEIGNANTS : C. Douthe, L. du Peloux, R. Mesnil  
DATES : 22 au 27 septembre 2014



PROJET

# MANTA RAY

**PHASE**  
CONCOURS

**EQUIPE**

Michal AMBOR  
Quentin BELLANCOURT  
André GONCALVES DE CASTRO  
Emilien PONT

## CONCEPT

Le choix typologique d'une structure tendu en toile a défini des contraintes dès les prémisses de notre réflexion. Nous avons souhaiter développer une toile sans mettre en place de mats dans une zone définie de deux mètres par trois, considérée comme l'espace fonctionnel minimal à abriter. D'autre part, les accès, les zones de passages et les fenêtres de la halle nous ont permis d'orienter la structure vers des choix privilégiant l'usage.

## GEOMETRIE

### Géométrie

Pour réaliser une géométrie adéquate, nous avons procédé par une addition de deux structures tendues classiques. La première est une surface réglée générée par deux droites non parallèles. La deuxième est une surface générée par la compression d'un arc en son dessous. Le résultat obtenu est une géométrie hybride qui s'intègre parfaitement au contexte. Elle permet de développer des surfaces à fortes courbures par la mise en place de systèmes structuraux variées.

## STRUCTURE

La toile est tendue en son centre par un arc de deux mètres de rayon (la taille est définie par le matériel mis à disposition). Deux points sont ancrés au sol pour faire redescendre la toile. D'autre part, la surface se développe sur les deux bords de l'arc par l'intermédiaire de barres qui permettent de bloquer deux côtés de la toile tendue. Ainsi, quatre bords sont laissés libres et nécessitent des ralingues.

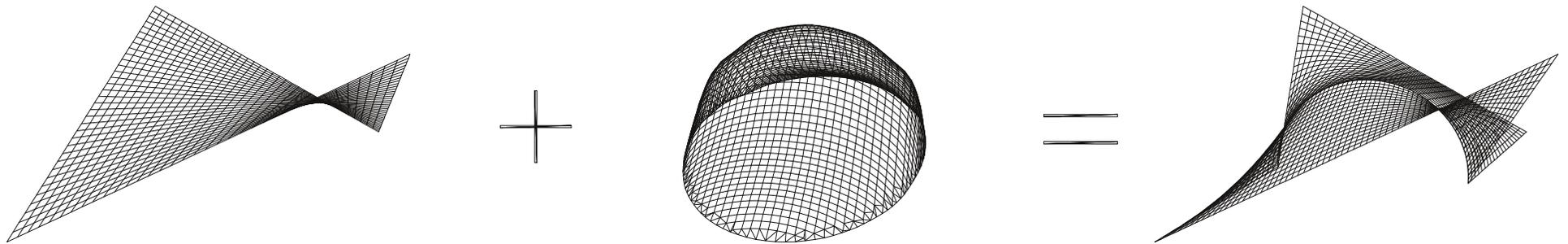
## TECHNOLOGIE

Le concept géométrique et la structure envisagée nous entraînent sur deux pistes technologiques possibles. D'une part, nous envisageons de réaliser la toile en un seul tenant, ce qui définirait une forme libre à plusieurs courbures. Cette dernière peut être réalisée par un maillage triangulaire dont les génératrices principales sont parallèles à l'arc central. En outre, un découpage en deux de la couverture est possible. Ce choix propose une addition de deux surfaces réglées autour de l'arc central. Le maillage permettant de réaliser ces surfaces réglées est plus simple, car ces génératrices principales sont perpendiculaires à l'arc. Néanmoins, cette solution contient deux surfaces à courbures simples moins utiles structurellement.

# MANTA RAY

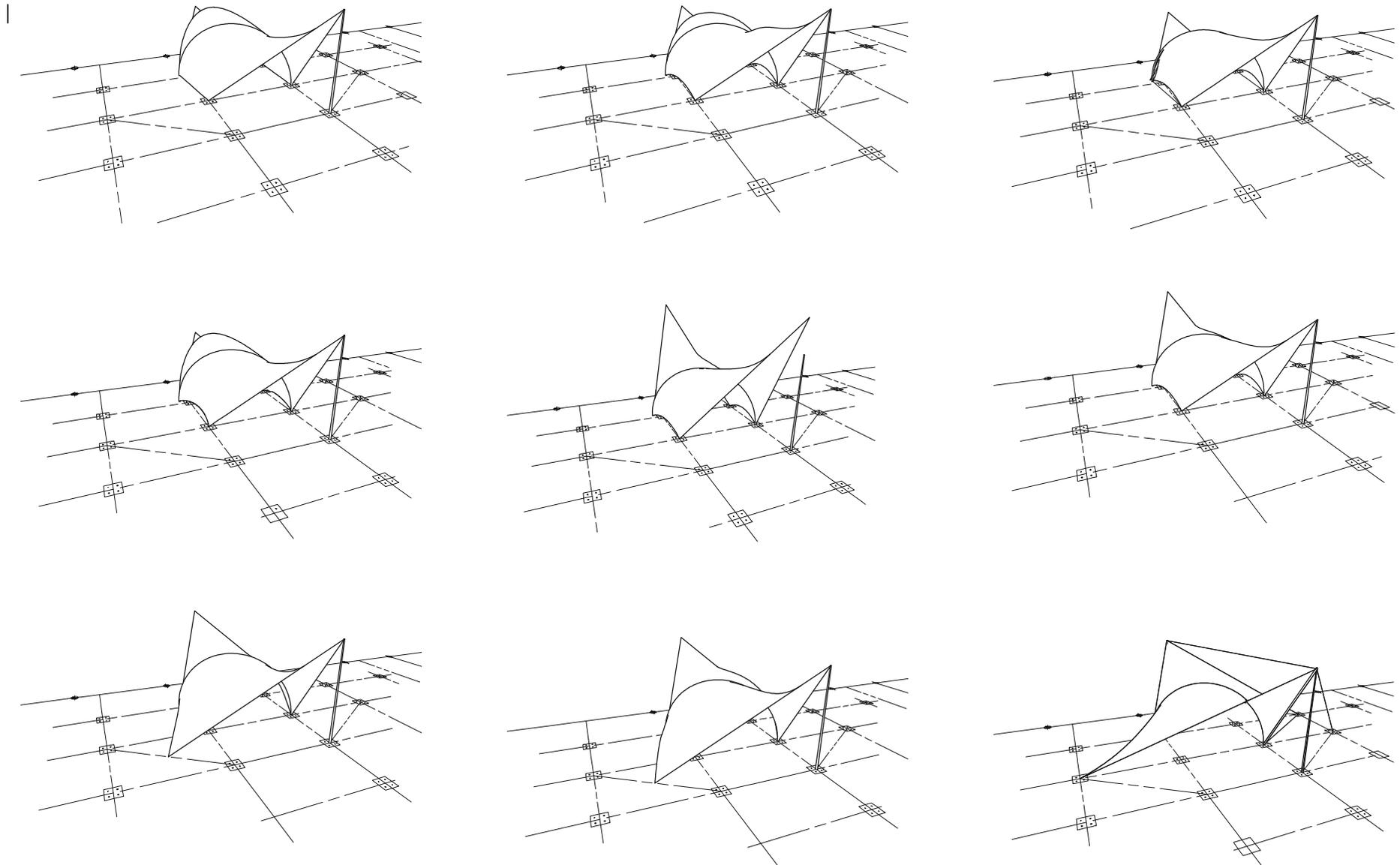
Schema de géométrie

I



# MANTA RAY

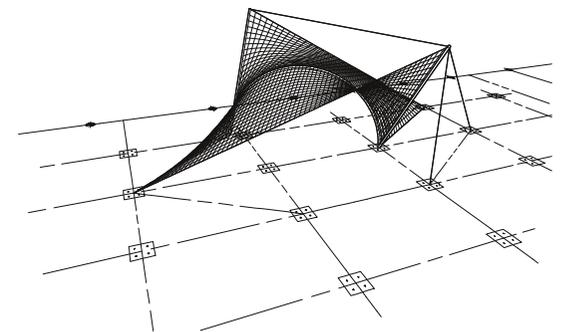
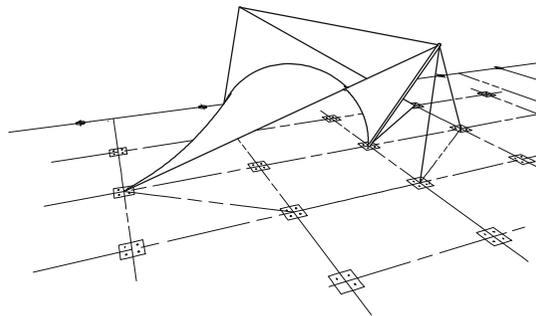
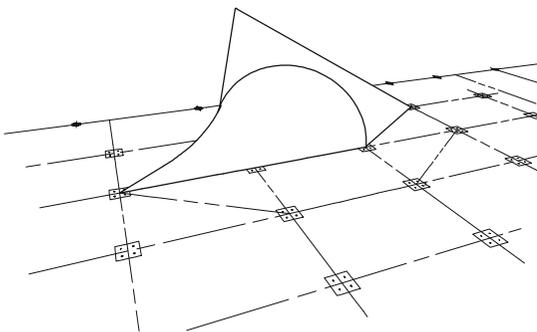
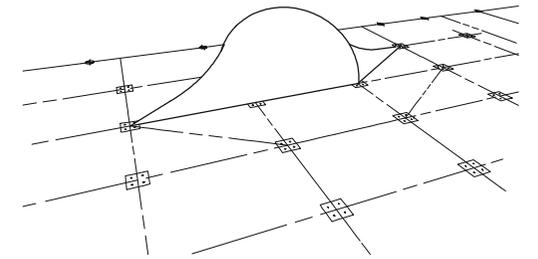
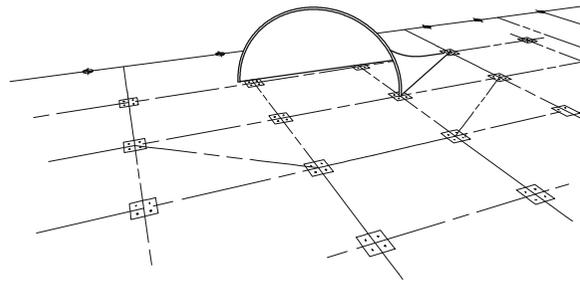
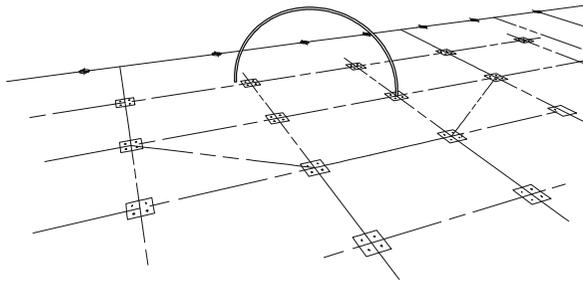
Schema d'évolution



# MANTA RAY

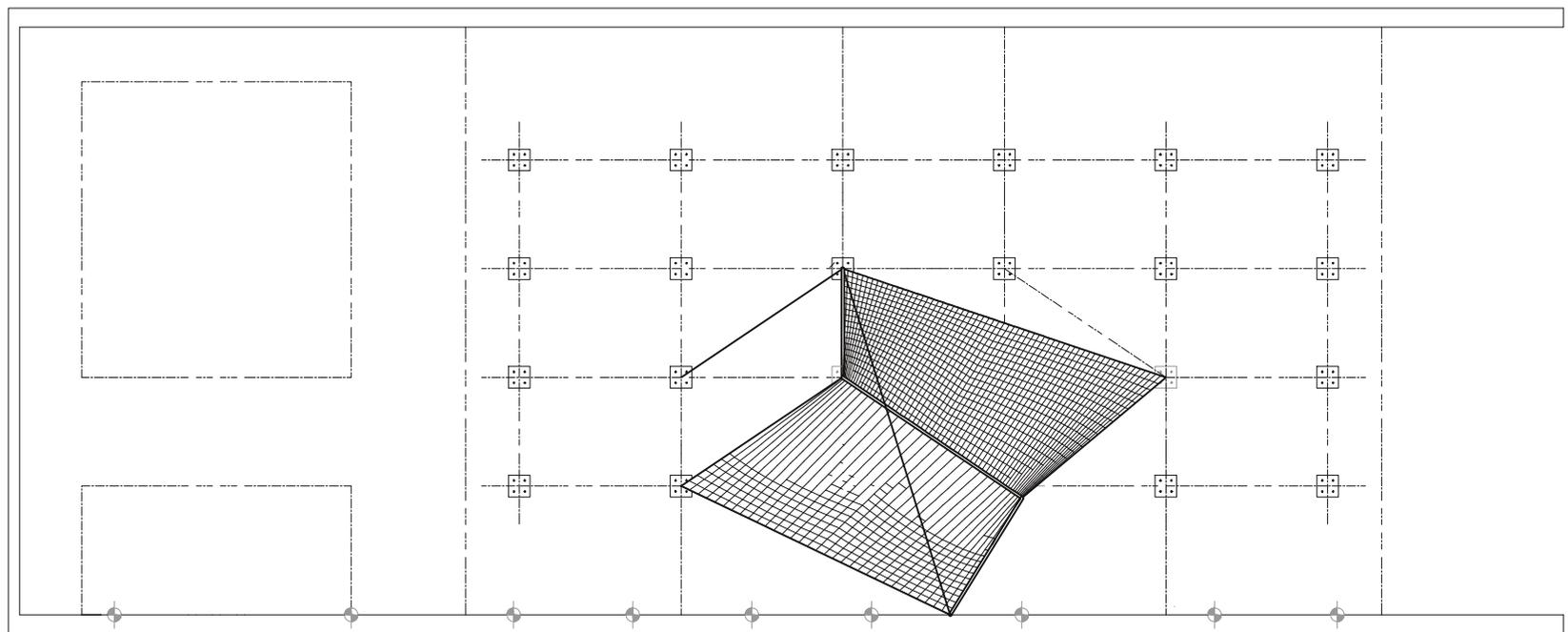
Schema de structure

1



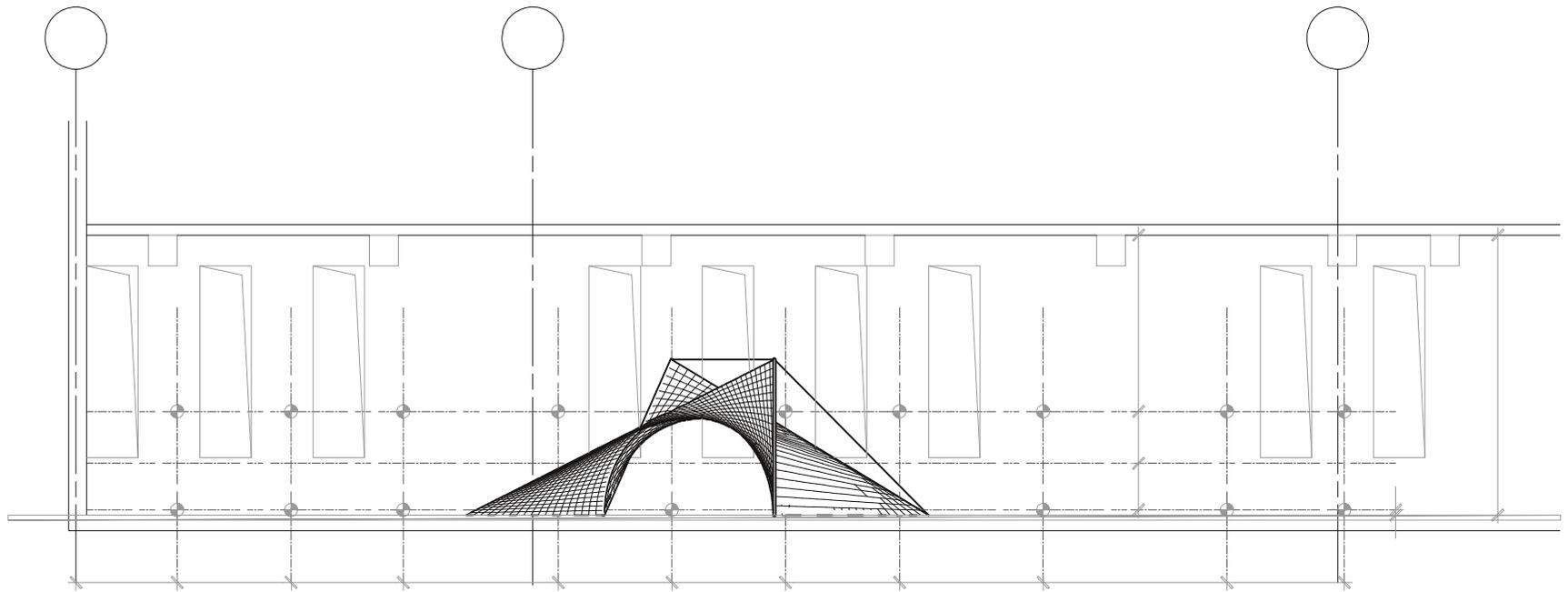
# MANTA RAY

plan masse



# MANTA RAY

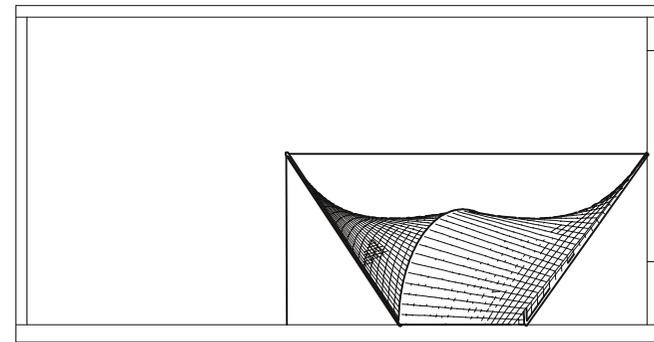
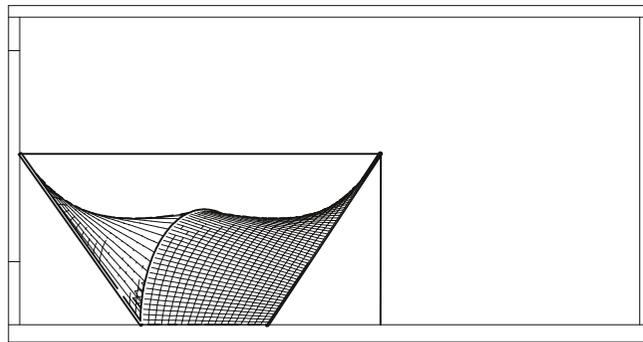
vue en coupe



Échelle 1:150

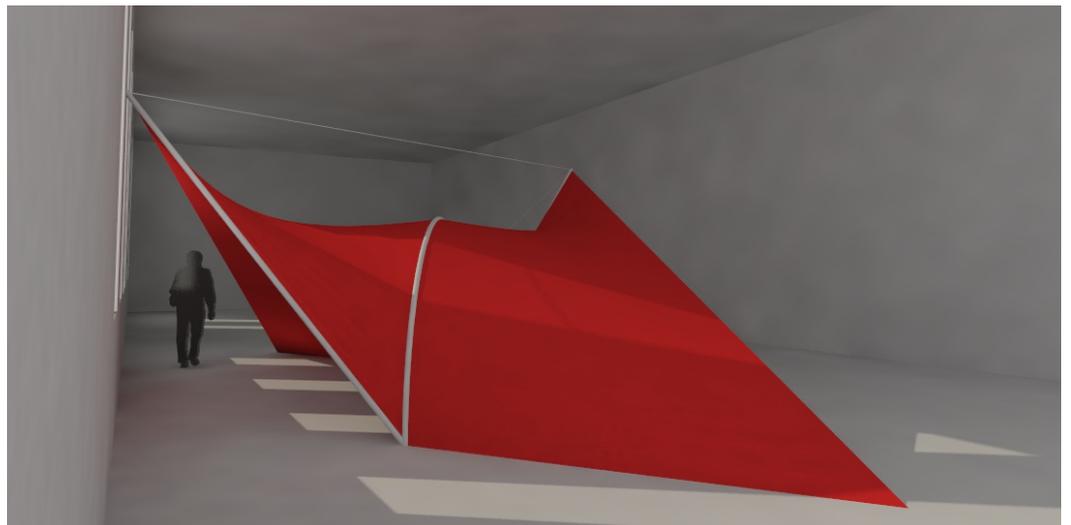
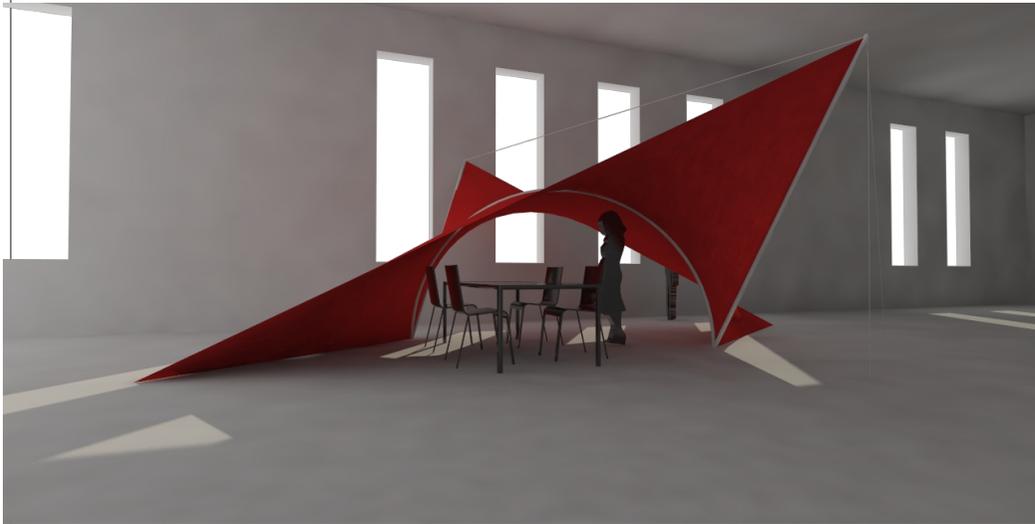
# MANTA RAY

vue en élévation



# MANTA RAY

Perspective



## MONTAGE

Avec une superstructure auto-stable, le montage commence par la mise en place de l'arche rigide et des deux mâts. Les mâts, appuyés sur des rotules, sont stabilisés par un réseau de câbles. Ensuite, cette superstructure servira comme rive rigide pour les toiles, étant l'accrochement commencé à partir des rencontres des mâts avec l'arche.

Une fois les toiles fixées à la superstructure, les deux bords livres sont reliés par des câbles, en créant des rives souples. La mise en tension des toiles est alors réalisée en tirant ces câbles et en les fixant aux derniers points d'accrochage au sol.

## FONCTIONNEMENT MECANIQUE

Mâts : Flexion et compression

Arche : Compression

Câbles et toiles : Flexion

## GEOMETRIE

Limite pratique :  $c/f \leq 10$

<b>c1</b>	3	<b>f1</b>	0	<b>c1/f1</b>	6	<b>Rt1</b>	3
<b>c2</b>	6	<b>f2</b>	1	<b>c2/f2</b>	3	<b>Rt2</b>	3
<b>c3</b>	3	<b>f3</b>	0	<b>c3/f3</b>	6	<b>Rt3</b>	2
<b>c4</b>	6	<b>f4</b>	1	<b>c4/f4</b>	3	<b>Rt4</b>	3