

CI1.1 Contraintes environnementale

CI1.2 Efficacité énergétique

CI1.3 Eco-conception éco-construction

CI2.0 Compétitivité Innovation technologique

CI3.1 Approche fonctionnelle

CI3.2 Outil de représentation

CI3.3 Modélisation

CI4.1 Caractérisation matériaux et structures

CI4.2 Solutions constructives matéri:

CI5.1 Caractérisation flux d'énergie

CI5.2 Solutions constructives chaîne d'énergie

CI6.1 Caractérisation des infos et signaux

CI6.2 2 Solutions constructives chaîne d'infos

Mise en situation.

Soit une portion de toit 2 couvrant les tribunes du Mbombela Stadium (Afrique du Sud).

Ce toit de poids $\|\vec{P}\| = 400\,000\text{ N}$ appliquée au centre de gravité G_2 est articulée en D (pivot d'axe z) sur le bâti 0. Elle est suspendue au bâti par un câble cylindrique 1 et articulée en B et C (liaisons rotules).

Sur le dessin ci dessus \vec{P} n'est pas représenté à l'échelle.

Hypothèses

Les solides sont indéformables, les liaisons sont parfaites, sans frottement.

Le problème admet un plan de symétrie (D, x, y).

L'action de la gravité sur le câble 1 est négligée.

Travail demandé

Afin de vérifier que le toit est en équilibre, on demande :

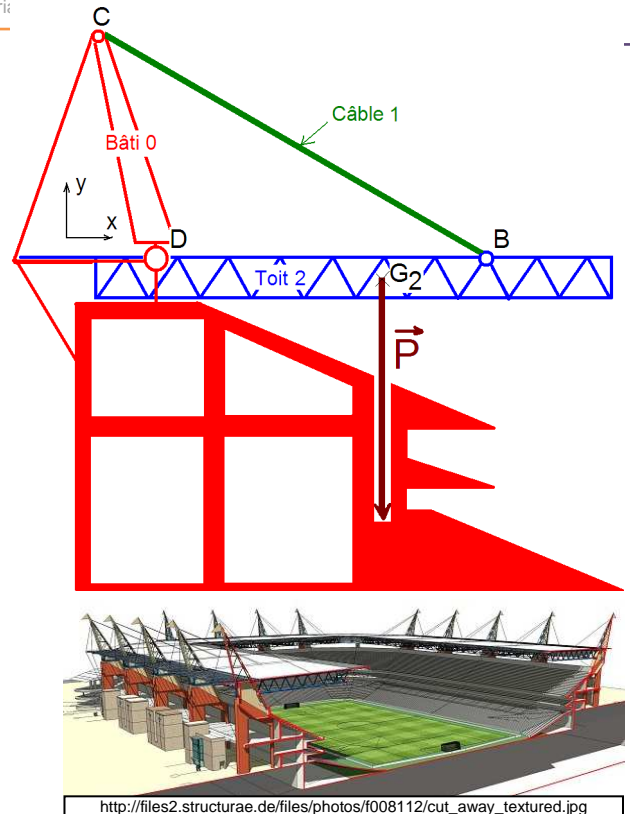
- Q1 - Faire le bilan des actions mécaniques sur le câble 1 isolé et écrire les caractéristiques de ces actions mécaniques.
- Q2 - Conclure sur la direction des actions mécaniques.
- Q3 - Faire le bilan des actions mécaniques sur le toit 2 isolé et écrire les caractéristiques de ces actions mécaniques.

Expérience d'un morceau de bois représentant le toit du stade :

- Q4 - Réaliser l'expérience du toit du stade avec le morceau de bois à votre disposition (point D, G_2 et B notés) et 3 dynamomètres (un pour chaque force).
- Q5 - Tracer la direction de chaque dynamomètre en mettant une feuille blanche sous l'ensemble de l'expérience. Noter les valeurs de chaque dynamomètre.
- Q6 - Prolonger les 3 directions afin de vérifier que les trois droites ont le même point de concours.
- Q7 - Choisir une échelle de force et tracer bout à bout chacun des vecteurs représentant les forces en D, G_2 et B. Vérifier que la somme vectorielle est nulle.

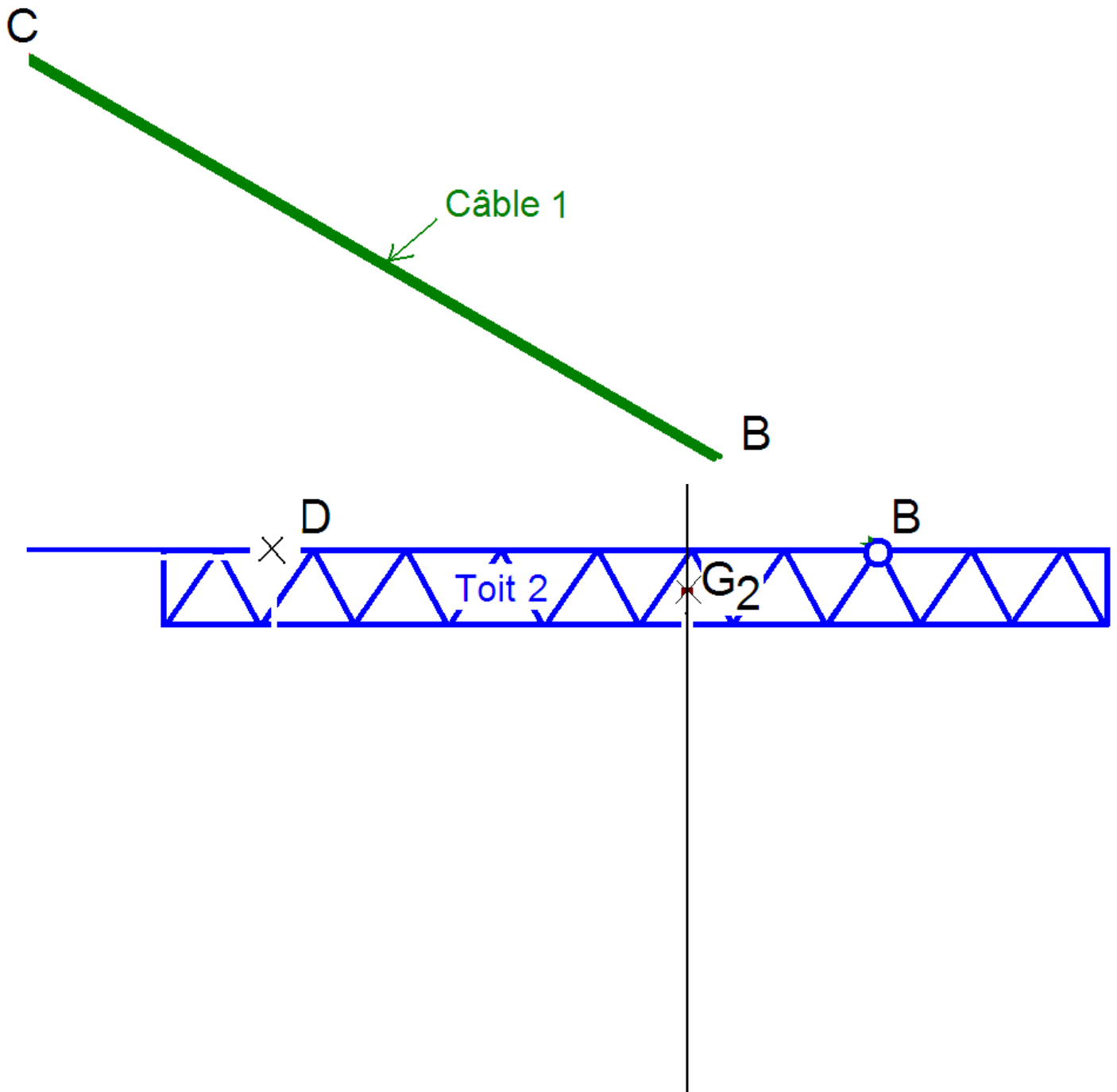
Résolution de l'étude du toit du Mbomba Stadium :

- Q8 - Pour le toit 2 soumis à l'action de trois forces dont 2 sont sécantes, le toit 2 est en équilibre si les directions des trois forces sont concourantes et si la somme vectorielle des trois forces est nulle.
- Q9 - Résoudre pour déterminer complètement les actions mécaniques inconnues sur le schéma page suivante.
- Q10 - Donner les caractéristiques des actions mécaniques en B et en D.



http://files2.structurae.de/files/photos/f008112/cut_away_textured.jpg

Echelle des forces recommandée : 100 000 N → 20 mm



$$\|\vec{B}\| =$$

$$\|\vec{D}\| =$$

Sources :
<http://fr.structurae.de/structures/data/index.cfm?id=s0022670>
http://en.wikipedia.org/wiki/Mbombela_Stadium