

Bâtiment Australia

Le projet Australia est né fin 2006 pour faire face aux besoins d'expansion du siège historique de Bouygues Construction.



Reconnaisable par sa parure ocre, protégée des rayons du soleil par une double peau en résille métallique, Australia est une référence en matière de construction durable. Le bâtiment est certifié HQE® et détient le label BBC-Effinergie®.

Données et hypothèses :

- Le système admet un plan de symétrie
- Les tirants sont constitués de tube CHS 168x6.3 ayant une section de 3200 mm^2
- L'unité de force utilisée sera le Newton (N)
- Un module est composé de deux tirants, deux boomerangs, deux montants et deux attaches
- On négligera le poids propre des boomerangs, des attaches et des tirants

La résultante des actions mécaniques verticales appliquées à la structure sera nommée $\vec{C}_{poids} \rightarrow \text{attache}$ et aura une norme de 2400 N.

Travail demandé :

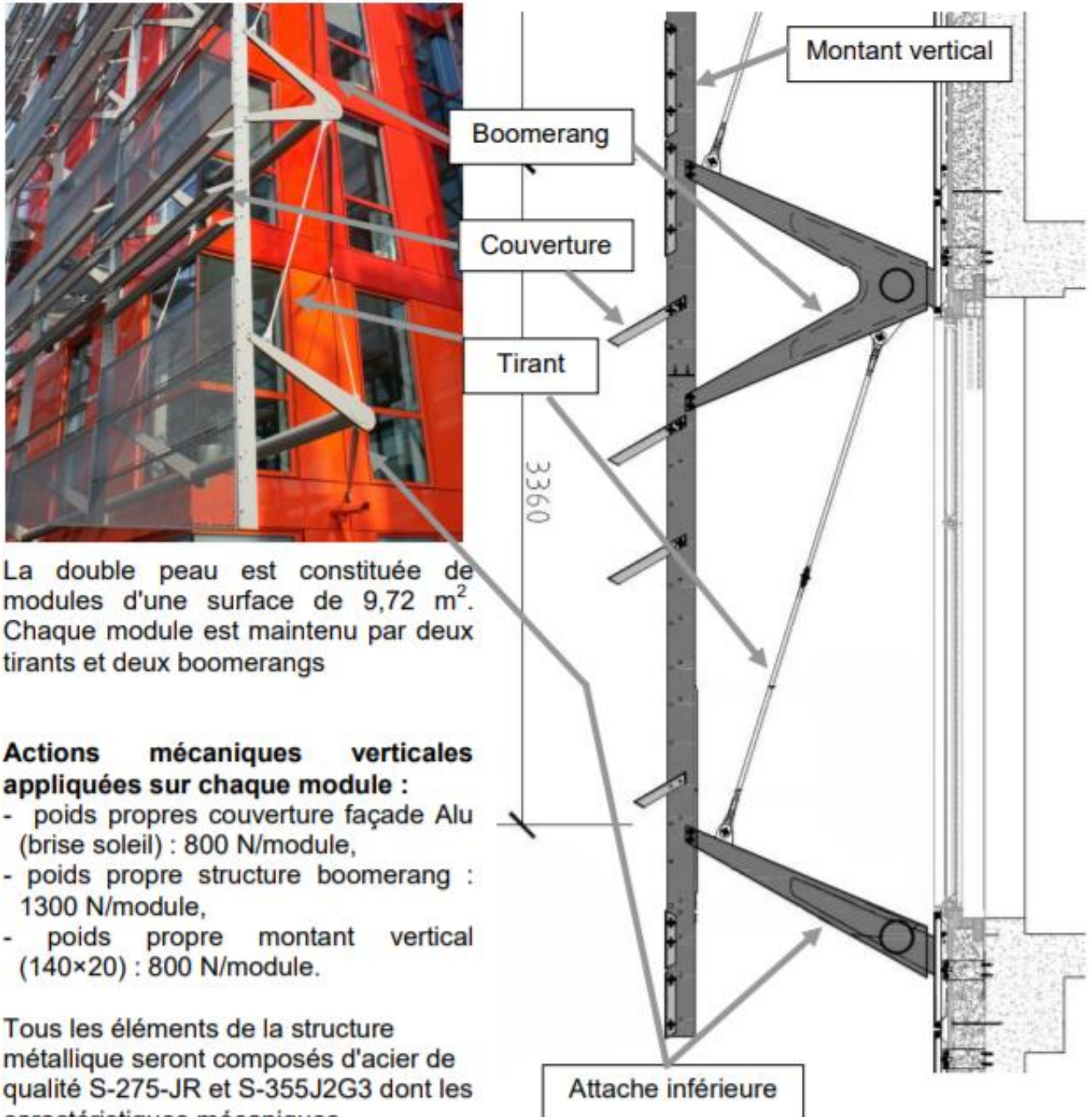
Question 1 Tracer sur le document réponses la résultante sachant que cette résultante s'appliquera au point C. Déduire graphiquement sur le Document réponses et justifier la direction (droite support) de l'action du tirant sur l'attache inférieure.

Question 2 On isole l'attache inférieure, le bilan des actions mécaniques extérieures étant donné. Appliquer graphiquement le principe fondamental de la statique à l'attache inférieure. Déterminer l'action du tirant sur l'attache en B. Construire la représentation de la dynamique des forces, à partir de la force tracée sur le document réponse. Sachant qu'il y a deux tirants qui soutiennent l'ensemble en déduire l'effort dans un tirant. On se propose maintenant de vérifier la résistance du tirant.

Question 3 Calculer la contrainte normale appliquée dans un tirant, connaissant sa section. Vérifier que la contrainte est compatible avec le choix d'un matériau de qualité S-275-JR.

Dossier Technique

Australa est enveloppée d'une double peau sur les façades ensoleillées. Différents modules de panneaux de tôle perforée sont accrochés à une structure métallique unique sur les façades. Ils permettent, d'un point de vue architectural, de rendre la double peau légère et moins uniforme. Les panneaux en tôle perforée sont suspendus par une structure porteuse constituée de pièces en forme de boomerang et de tirants.



La double peau est constituée de modules d'une surface de $9,72 \text{ m}^2$. Chaque module est maintenu par deux tirants et deux boomerangs

Actions mécaniques verticales appliquées sur chaque module :

- poids propres couverture façade Alu (brise soleil) : 800 N/module ,
- poids propre structure boomerang : 1300 N/module ,
- poids propre montant vertical (140×20) : 800 N/module .

Tous les éléments de la structure métallique seront composés d'acier de qualité S-275-JR et S-355J2G3 dont les caractéristiques mécaniques principales sont :

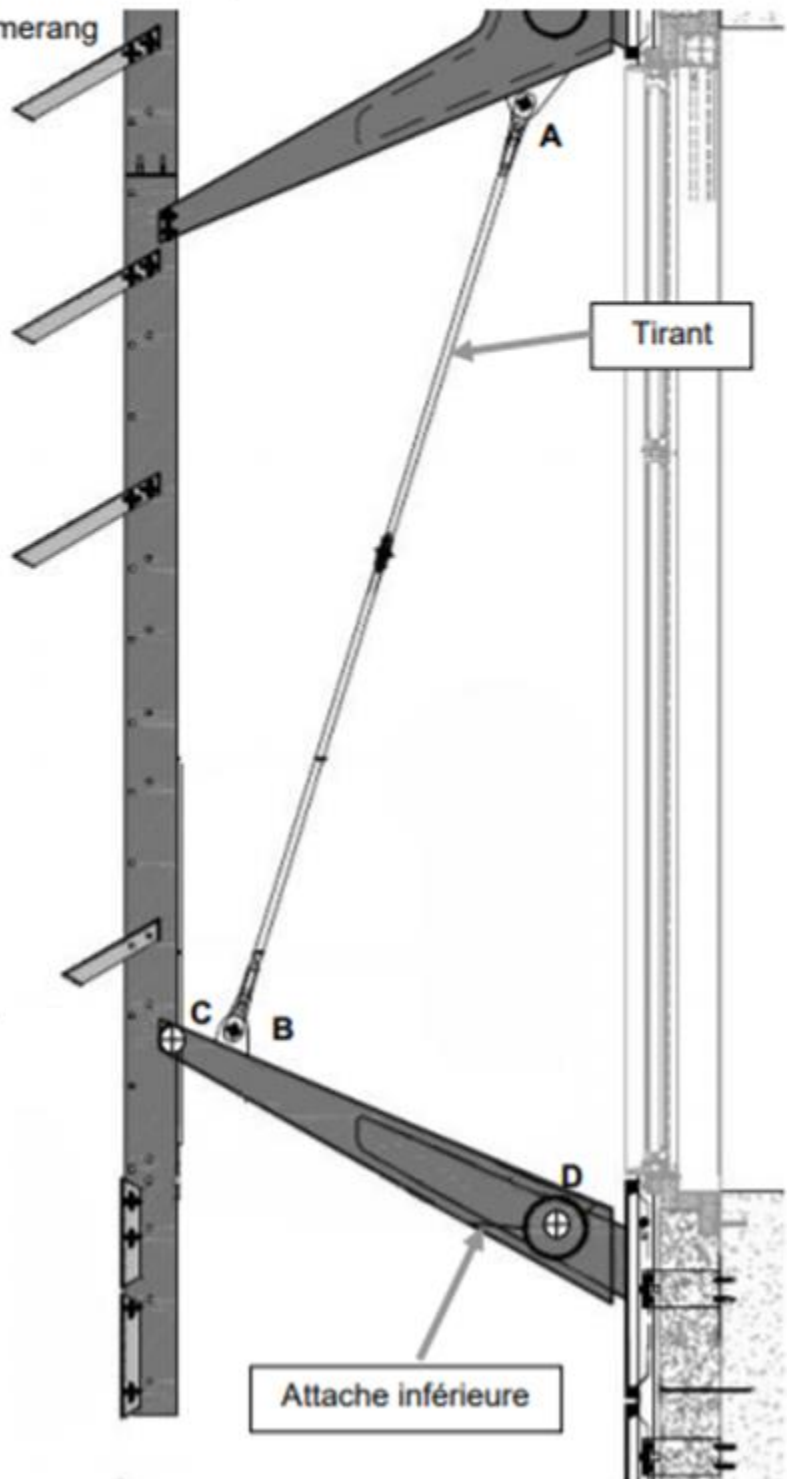
	S-275-JR	S-355-J2G3
Limite élastique	275 MPa	355 MPa
Module d'élasticité (E)	210 000 MPa	210 000 MPa

Document réponses

Bilan des actions mécaniques extérieures

Nom action	Direction	Sens	Intensité

- A : Articulation entre le tirant et le boomerang
- B : Articulation entre le tirant et l'attache inférieure.
- C : Articulation entre le montant vertical et l'attache inférieure.
- D : Articulation entre l'attache inférieure et le bâtiment.



Zone pour tracer la représentation de la dynamique des forces

$C_{poids / attache}$



$$\|B_{tirant / attache}\| = \dots\dots\dots N$$

Echelle des efforts : 1cm → 500N