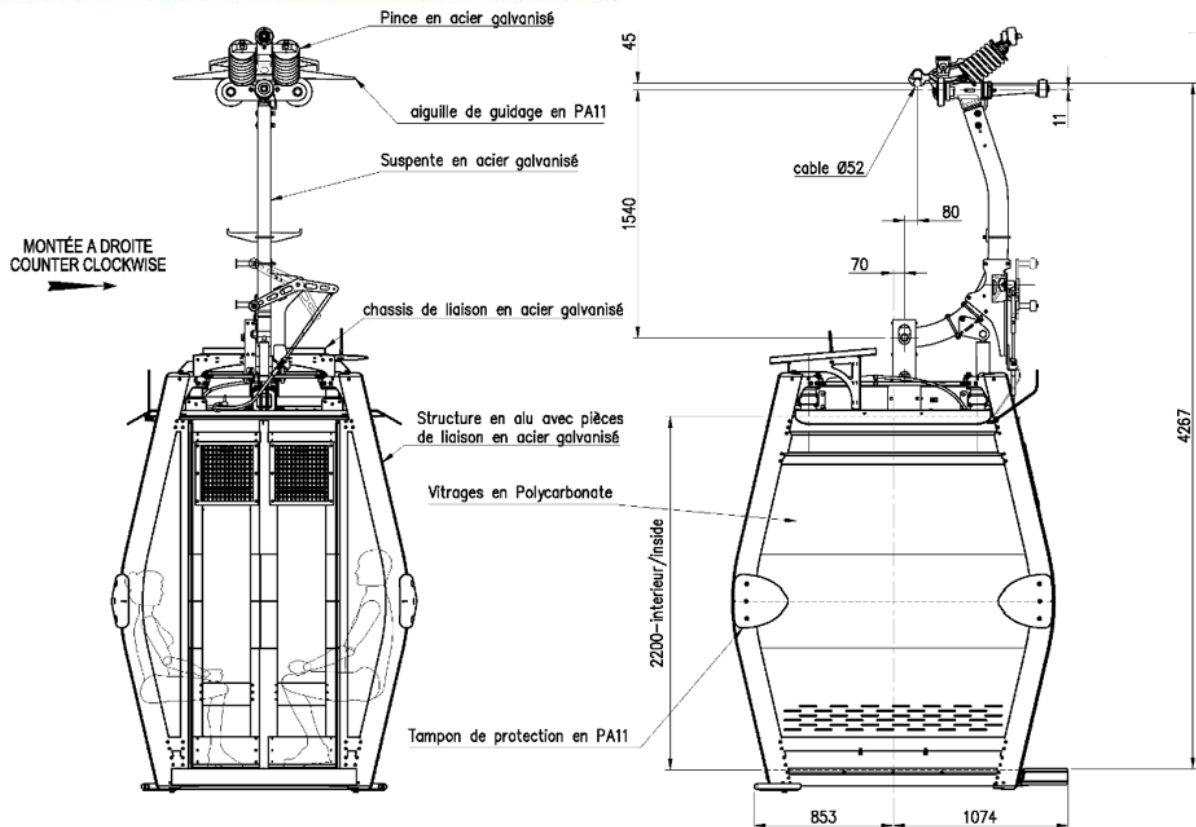


Tramway aerien de Rio



Rio de Janeiro est la ville du Carnaval et de la diversité culturelle. C'est dans cette mégapole de 6 millions d'habitants que le groupe POMA, leader des transports par câble, a imaginé et construit la plus longue télécabine urbaine (3,4 km), reliant Alemão (quartiers nord de Rio) au centre de la ville.



Le transport de personnes impose des normes de sécurité rigoureuses. On se propose de vérifier que le tramway aérien de Rio réponde aux exigences de sécurité réglementaires au niveau de la suspenste de cabine et du fonctionnement limité par grand vent.

Validation de la suspenste de cabine

L'objectif de cette partie est de vérifier que la suspenste de cabine permet d'assurer la sécurité des passagers en résistant à la charge totale suspenste.

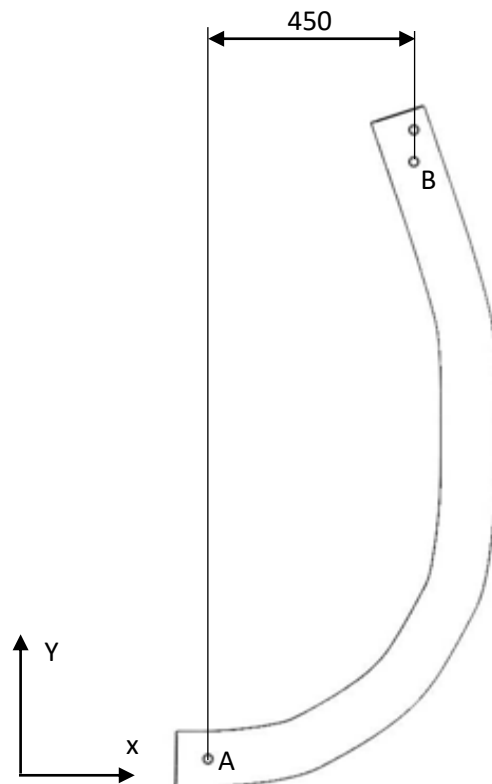
Analyse du modèle

- Données :
- Problème dans le plan XY
 - Masse de la cabine : 720 kg. L'ensemble cabine est composé de la cabine, de la suspenste et de la pince.
 - Masse de référence d'un passager : 80 kg
 - Nombre maximum de passagers : 10
 - Accélération de la pesanteur : $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$

1. A partir des données ci-dessus et du bilan des actions mécaniques extérieures à la suspenste de cabine ci-dessous, **justifier** les valeurs des composantes des torseurs d'actions mécaniques $\{T_{\text{pince} \rightarrow \text{suspenste}}\}$ et $\{T_{\text{cabine} \rightarrow \text{suspenste}}\}$.

Bilan des actions mécaniques extérieures à la suspenste :
Le poids de la suspenste est négligé.

$$\{T_{\text{pince} \rightarrow \text{suspenste}}\}_B = \left\{ \begin{array}{cc} 0 & 0 \\ 14911 \text{ N} & 0 \\ 0 & 6710 \text{ Nm} \end{array} \right\}_{(x,y,z)}$$



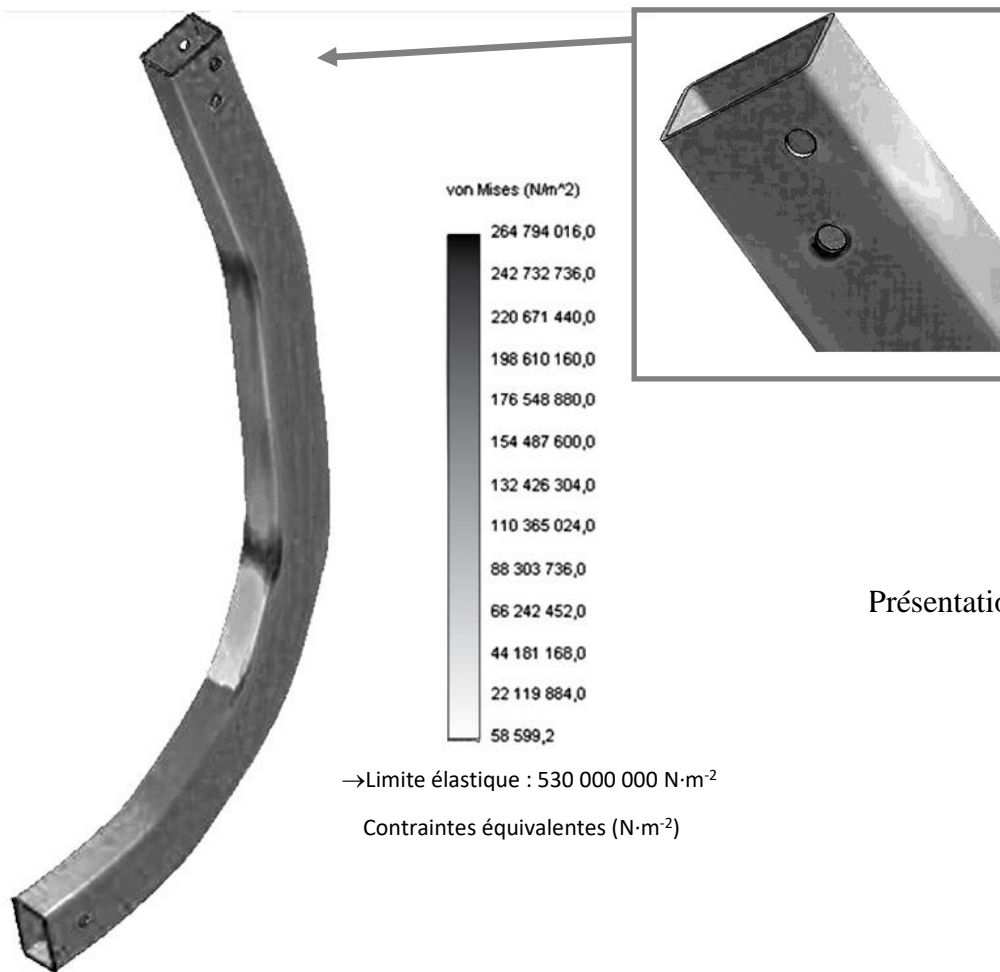
$$\{T_{\text{cabine} \rightarrow \text{suspenste}}\}_A = \left\{ \begin{array}{cc} 0 & 0 \\ -14911 \text{ N} & 0 \\ 0 & 0 \end{array} \right\}_{(x,y,z)}$$

Analyse des résultats obtenus par simulation

2. **Indiquer** la valeur de la contrainte maximale relevée dans la pièce en mégapascal (MPa) ainsi que la flèche maximale en mm
3. Sur le document ci-dessous, **entourer** les zones où la contrainte est maximale.
4. **Citer** la limite élastique du matériau utilisé et **calculer** le coefficient de sécurité.

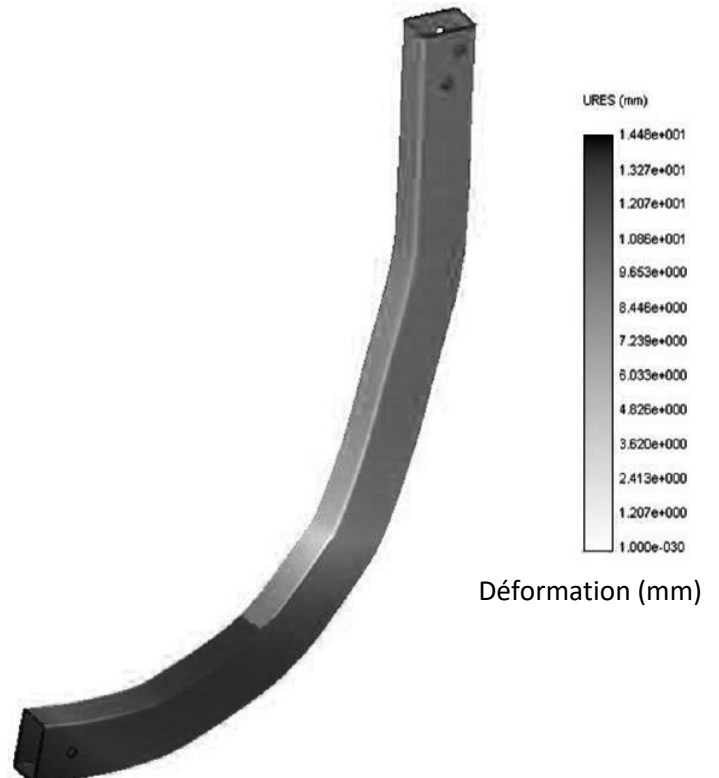
Simulation de la suspente en résistances des matériaux

Représentation des contraintes internes



Remarque : 1 Pa = 1 N·m⁻²

Présentation des déplacements sous efforts



Coefficients de sécurité typiques				
Coefficient de sécurité : s	Charges exercées sur la structure	Contraintes dans la structure	Comportement du matériau	Observations
$1 \leq s < 2$	régulières et connues	connues	testé et connu	fonctionnement constant sans à-coups
$2 \leq s < 3$	régulières et assez bien connues	assez bien connues	testé et connu moyennement	fonctionnement usuel avec légers chocs et surcharges modérées
$3 \leq s < 4$	moyennement connues	moyennement connues	non testé	
	mal connues ou incertaines	mal connues ou incertaines	connu	

5. En utilisant le tableau précédent et en comparant avec la valeur calculée, **justifier** la valeur du coefficient de sécurité recommandée.