

## Tramway de Reims

La ville de Reims a choisi de remettre en service un tramway dont l'utilisation était abandonnée depuis 1939. Le tracé de la ligne de tramway a été défini selon la fréquentation des lignes de bus.

Le document technique présente le support de caténaire, constitué du fût (0) en liaison encastrement avec le sol, sur lequel est monté le rétreint (2) qui assure le maintien en position du bras (1). L'objectif est de vérifier que la sécurité des usagers est garantie, ainsi que la continuité de la chaîne d'énergie.



### Données :

- Le poids des pièces sera négligé, sauf celui du bras (environ 850 N)
- Les liaisons mécaniques sont supposées parfaites
- L'accélération de la pesanteur est  $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$
- Les liaisons mécaniques en A, B et C sont de type pivot

**Question 1** Calculer la valeur correspondant au poids de la caténaire, entre deux supports de caténaire.

**Question 2** Justifier l'écriture de l'action mécanique extérieure de la caténaire sur le bras (1) au point D.

**Question 3** Justifier pourquoi la direction des actions mécaniques appliquées au rétreint (2) est confondue avec la droite (AC).

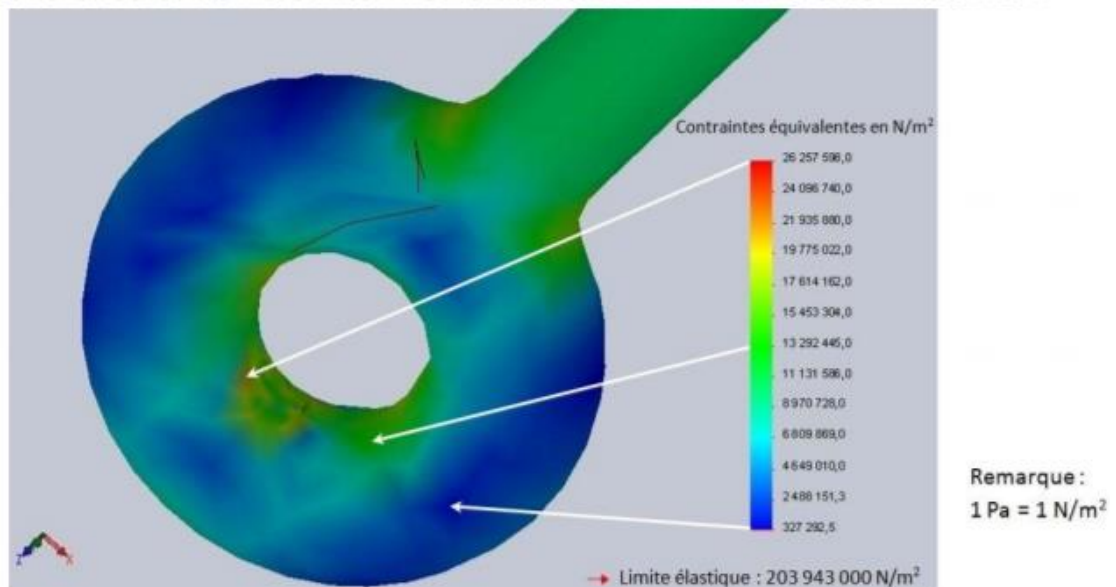
**Question 4** Déterminer graphiquement sur le document réponse l'intensité des efforts exercés aux points C et B.

**Question 5** Préciser la nature de la sollicitation mécanique qui s'exerce sur le rétreint.

**Question 6** Indiquer la valeur de la contrainte maximale relevée dans le rétreint en mégapascal (Mpa).

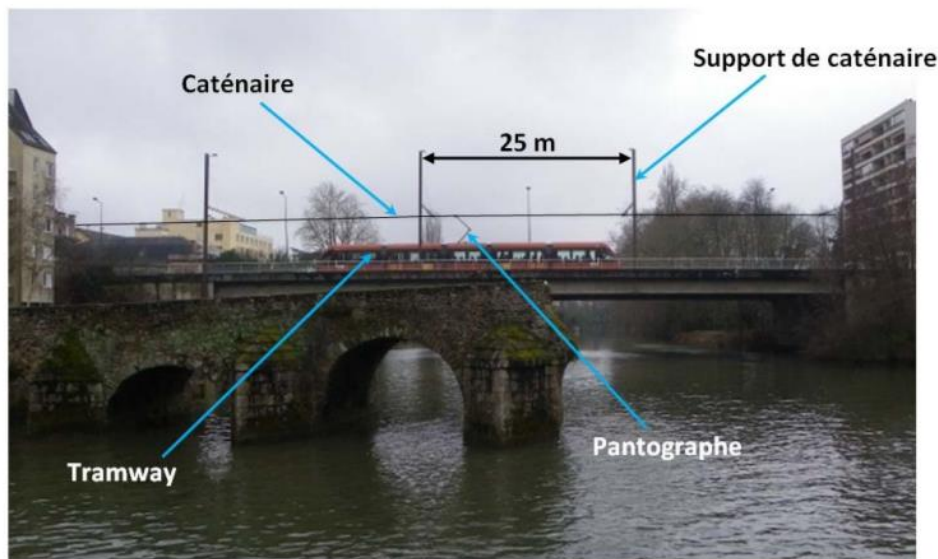
**Question 7** En utilisant la valeur de la limite élastique du rétreint, calculer le coefficient de sécurité qui lui est appliqué.

### Simulation des contraintes internes du rétreint en résistance des matériaux



**Question 8** Conclure quant à la valeur du coefficient de sécurité obtenue, par rapport à la sécurité des usagers.

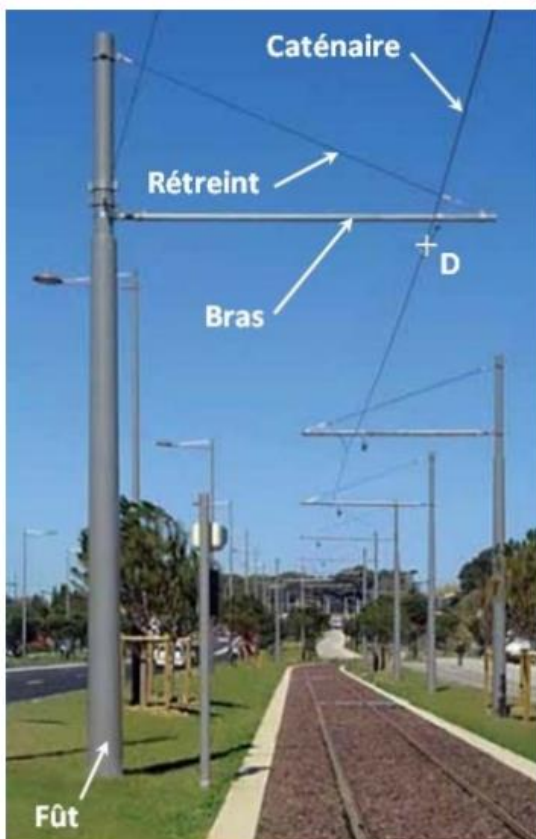
**Dossier Technique : Le support de caténaire.**



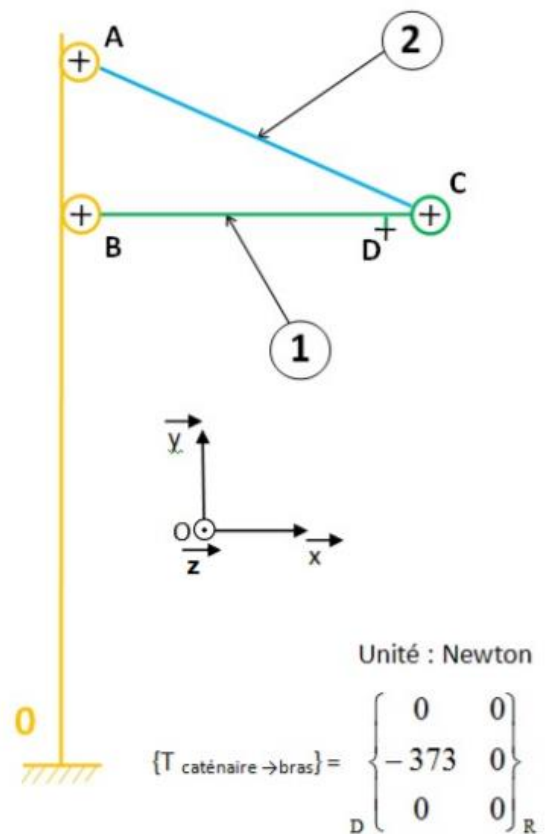
Les caractéristiques des différents types de caténaire :

Ligne de contact	Porteur	Fil de contact	Section équivalente cuivre	Masse au mètre linéaire
« tramway »		cuivre dur 107 mm <sup>2</sup>	107 mm <sup>2</sup>	1,52 kg

Support de caténaire avec un rétreint



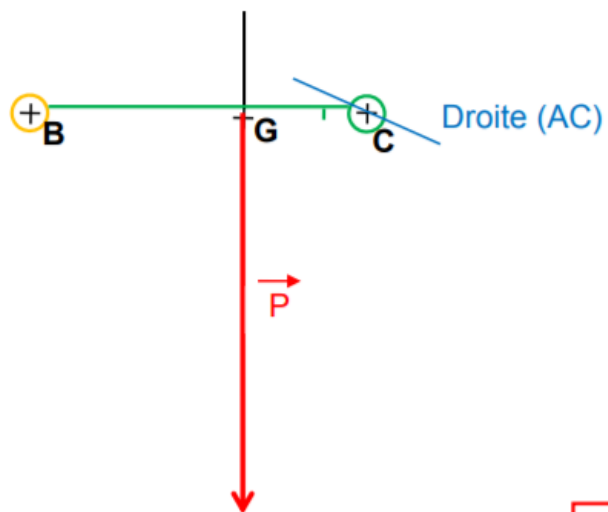
Modélisation du support de caténaire



Echelle des tracés :  
1 cm pour 200 N

**Isolement du bras (1)**

Un poids de **1230 N** est appliqué au point **G**, centre de gravité de l'ensemble « **caténaire + bras** ».



$\|\vec{B}_{0 \rightarrow 1}\| =$

$\|\vec{C}_{2 \rightarrow 1}\| =$

Origine du tracé +