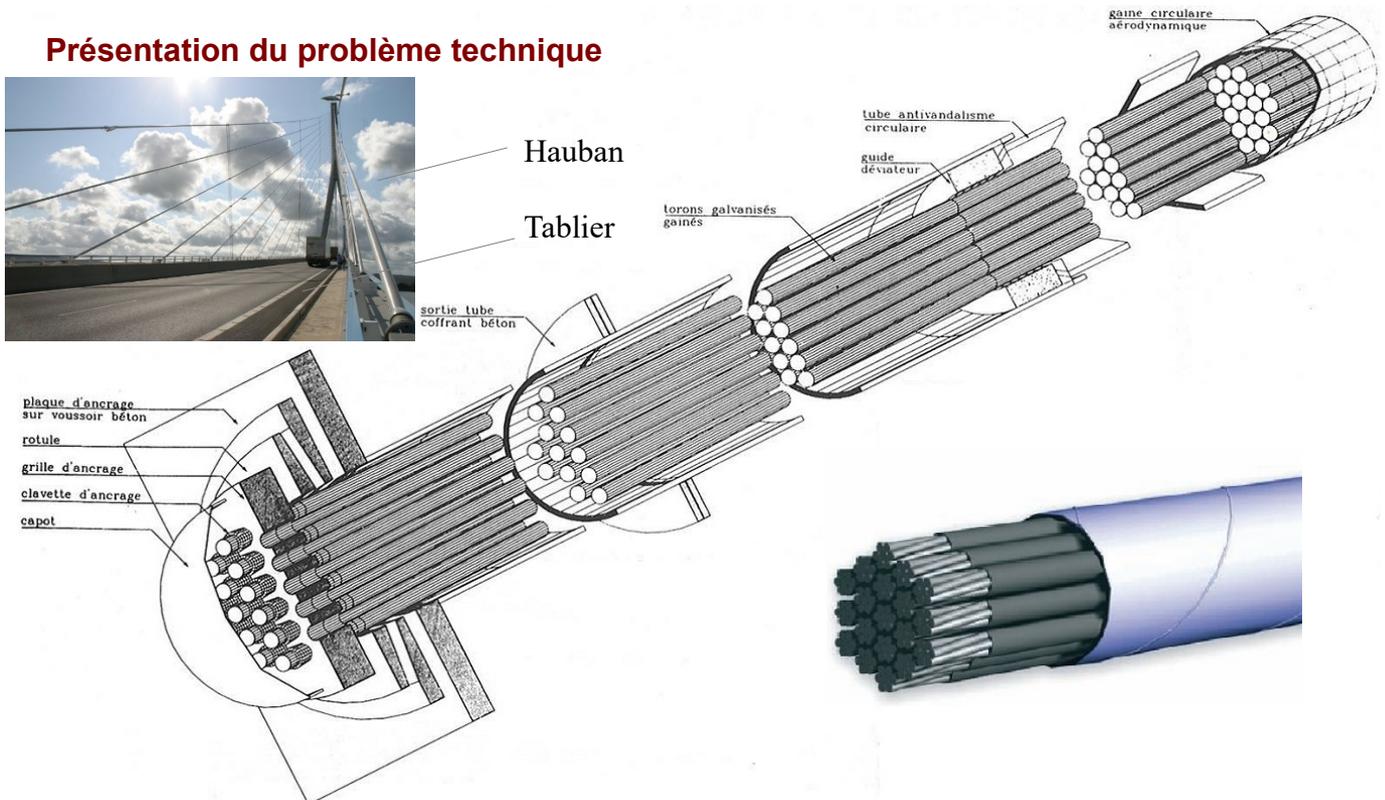


Présentation du problème technique



Le tablier du pont de Normandie est suspendu par des haubans comme montrés ci-dessus. Nous allons étudier la résistance des haubans et son influence sur leur masse et leur allongement.

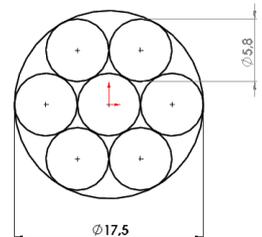
1) Calcul de la limite à la rupture de l'acier constituant les torons

Un toron est constitué de 7 fils de diamètre $D_f = 5.8$ mm.

La tension de service d'un toron est de $F_t = 10$ tonnes.

Le coefficient de sécurité par rapport à la résistance à la rupture est $s = 2,7$.

Calculer la résistance à la rupture minimum en MPa de l'acier à utiliser.



2) Dimensionnement d'un fil pour $R_m = 1000$ Mpa

Déterminer le diamètre d'un fil pour qu'il supporte l'effort ci-dessus dans les mêmes conditions de sécurité.

3) Estimation de la masse d'acier de l'ensemble des haubans

Dans les deux cas précédents, estimer la masse de haubans sur le pont sachant que :

La masse volumique de l'acier est de $7.8E3$ kg/m³.

Il y a en moyenne 36 torons par hauban, la longueur moyenne d'un hauban est de 272 m et il y a 184 haubans sur le pont.

4) Estimation du coût des deux solutions

Hypothèses de prix :

Rm (Mpa)	Prix (E/kg)
1000	0,56
1500	0,60

5) Estimation de l'allongement moyen d'un hauban

Sachant que la module d'Young d'un acier est 210000 MPa, calculer l'allongement d'un hauban moyen.

Quelle est l'incidence de cet allongement sur le dispositif de montage des haubans ?

6) Conclusion sur les paramètres entrant en compte dans le choix du matériaux

Faire la liste des principaux éléments entrant en compte dans le choix de l'acier.