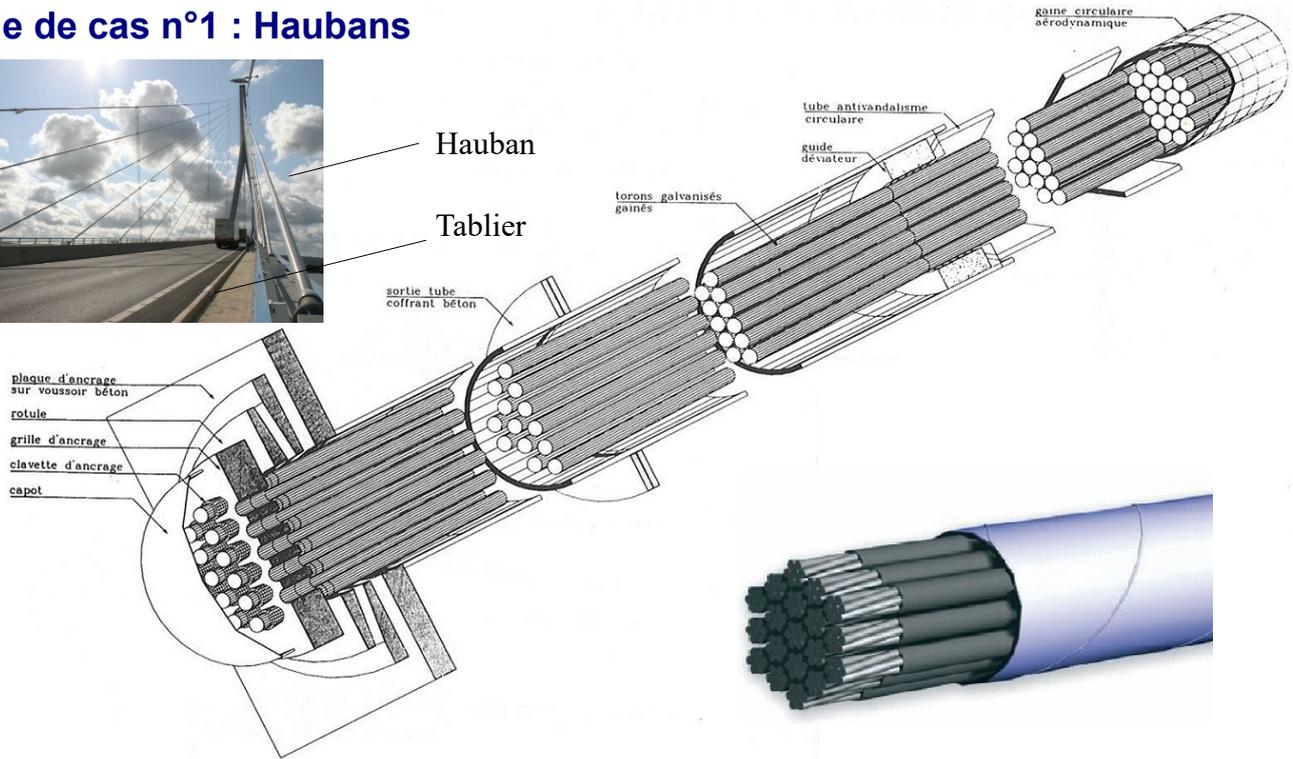


Étude de cas n°1 : Haubans



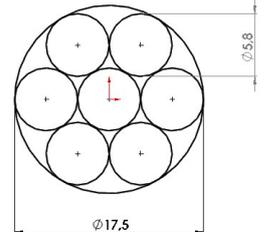
Le tablier du pont de Normandie est suspendu par des haubans comme montrés ci-dessus. Nous allons étudier la résistance des haubans et son influence sur leur masse et leur allongement.

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

Un toron est constitué de $n_{\text{fils/toron}} = 7$ fils de diamètre $D_f = 5.8$ mm.

La tension de service d'un toron est de $F_t = 9,5$ tonnes.

Le coefficient de sécurité par rapport à la résistance à la rupture est $s = 2,8$.



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

/10

2) Dimensionnement d'un fil pour $R_m = 1100$ Mpa

Calculer le diamètre d'un fil pour qu'il supporte l'effort ci-dessus dans les mêmes conditions de sécurité. /3

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

Dans les deux cas précédents, calculer la masse de haubans sur le pont sachant que : /3

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 $L=250$ m et il y a 190 haubans sur le pont.

4) Estimation du coût des deux solutions

Hypothèses de prix :

Rm (Mpa)	Prix (E/kg)
1100	0,58
1500	0,61

Estimer le coût de chacune des deux solutions.

/2

5) Conclusion

Choisir une des deux solutions et justifier votre choix au regard des exigences économiques et environnementales. /2

Étude de cas n°2 : Abris bus

Données concernant la barre repérée {1} ci-contre :

La barre est ronde.

Sa longueur est de 1,9 m.

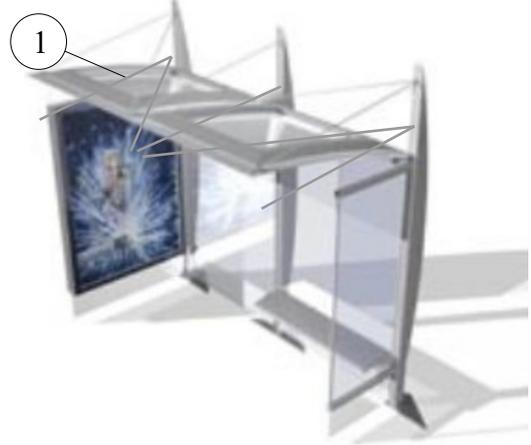
Elle est soumise à un effort $F = 160 \text{ daN}$.

La limite élastique de son acier est $R_e = 240 \text{ MPa}$.

Le module d'Young de l'acier est $E = 210000 \text{ MPa}$.

Le coefficient de sécurité pour l'application est $s = 3$.

L'allongement maximum toléré est de 1,9 mm.



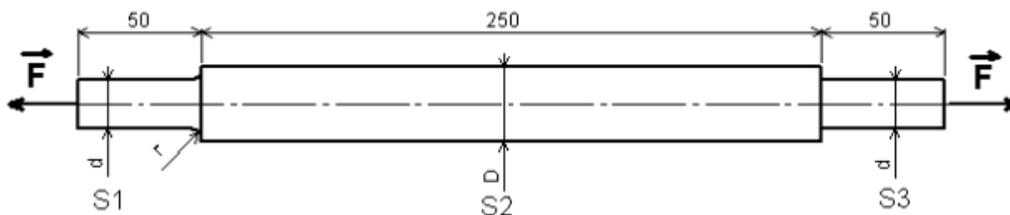
Travail demandé :

Dimensionner la barre {1}.

/10

Étude de cas n°3 : Arbre avec épaulement en traction

Données



$D = 30 \text{ mm}$

$d = 20 \text{ mm}$

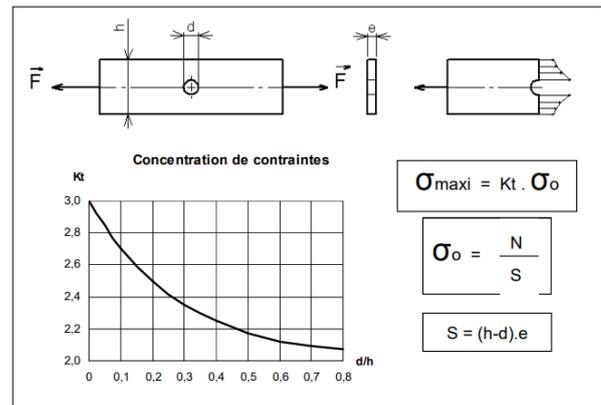
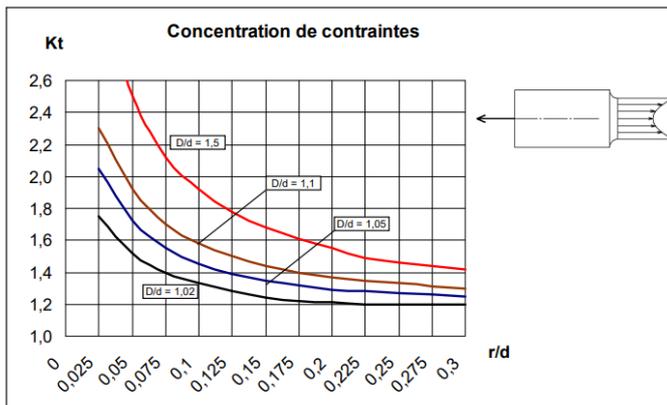
$r = 1 \text{ mm}$

$F = 8000 \text{ daN}$

Le coefficient de sécurité pour cette application est $s = 1,5$.

La limite élastique de l'acier utilisé est $R_e = 550 \text{ MPa}$.

Graphique de concentrations de contraintes :



Travail demandé :

Vérifier le dimensionnement de l'arbre.

/10