

1^{er} support : Poutre de maintien des sièges de métroPRESENTATION

Lors de la conception des nouvelles voitures de métro, une nouvelle ergonomie de la poutre de maintien des banquettes a été proposée afin de faciliter le stockage des bagages en dessous.

Données :

La poutre est juste fixée sur la paroi de la voiture

Elle est en acier avec une limite élastique $R_e=235\text{MPa}$

La charge considérée est celle du poids moyen de 4 passagers de 50kg répartie uniformément sur toute la longueur L . Sa longueur est $L=1\text{m}$

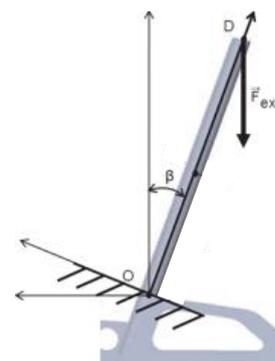
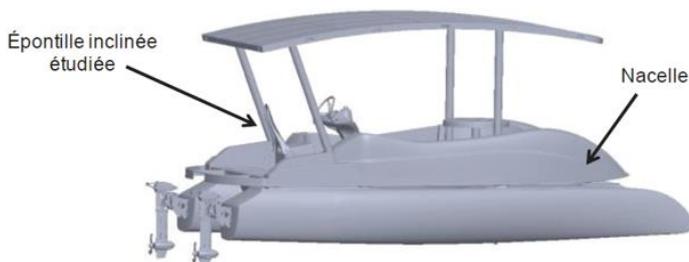
La section de la poutre est carrée et tubulaire de côté $a=120\text{mm}$ et d'épaisseur $e=0,3\text{mm}$

Le cahier des charges fixe un coefficient de sécurité $C_s=4$

Proposer un modèle pour valider la résistance de la poutre de maintien et déterminer les actions de liaison

2^{ème} support : Structure porteuse d'un toit de catamaran solairePRESENTATION

Le catamaran est soumis à des rafales de vent qui provoquent un effort sur le toit tendant à le plaquer sur la mer. Cet effort est repris par la structure via les 4 épontilles. L'étude concerne la tenue en charge de l'épontille inclinée

Données :

L'épontille est soudée au point O à la nacelle

Le vent et le poids exerce au point D une force verticale $F=1250\text{N}$

L'angle d'inclinaison de l'épontille est $\beta=20^\circ$

L'épontille est en alliage d'aluminium de limite élastique $R_e=240\text{MPa}$

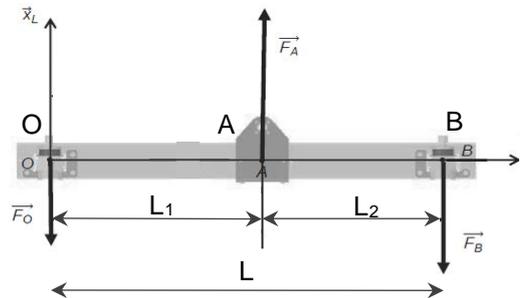
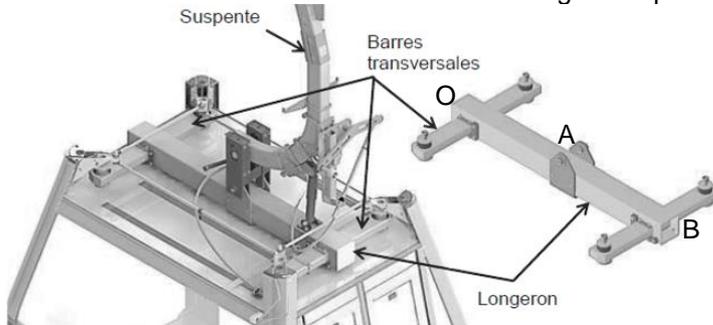
L'épontille est un tube creux de diamètre extérieur $D=100\text{mm}$ d'épaisseur $e=2\text{mm}$ et de longueur $L=1,6\text{m}$

Le cahier des charges fixe un coefficient de sécurité $C_s=3$

Proposer un modèle pour valider la résistance de l'épontille et déterminer les actions de liaison

3^{ème} support : Structure porteuse d'une télécabinePRESENTATION

La cabine est liée à la suspenste via une pièce en forme de H avec une poutre centrale appelée longeron. L'étude consiste à vérifier la résistance du longeron après modification du matériau

Données :

La force exercée par la suspenste au point A est verticale et d'intensité $F_A=18500\text{N}$. Le poids du longeron est négligé. Les liaisons en O et B entre le longeron et les barres transversales sont étroites avec jeu et peuvent être modélisées par des liaisons ponctuelles.

Le longeron est un tube rectangulaire creux de base $b=150\text{mm}$, de hauteur $h=200\text{mm}$, d'épaisseur $e=7\text{mm}$. Les distances sont $L_1=0,804\text{m}$ et $L_2=0,684\text{m}$

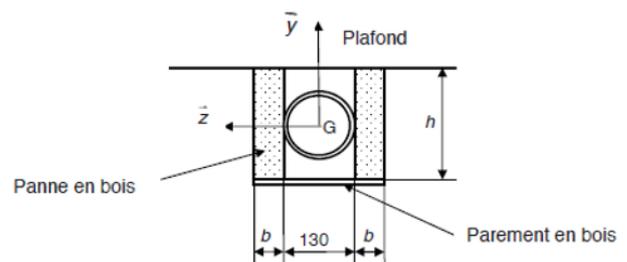
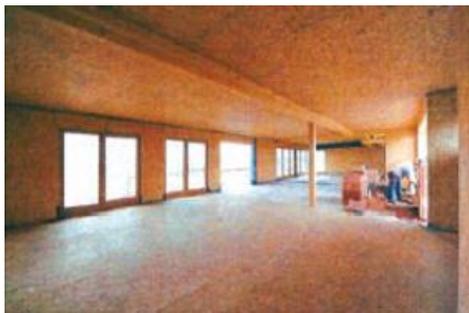
Le matériau envisagé est un alliage d'aluminium de limite élastique $Re=200\text{MPa}$

Le cahier des charges fixe un coefficient de sécurité $Cs=5$

Proposer un modèle pour valider la résistance du longeron et déterminer les actions de liaison

4^{ème} support : Poutre longuer portée d'un bâtimentPRESENTATION

La pièce située à l'étage d'un observatoire est un espace ouvert avec un nombre de cloisons volontairement limité. Une poutre de grande portée a été installée pour permettre le passage d'une gaine de ventilation

Données :

La poutre est constituée de deux pannes de bois lamellé-collé de section $b-h$ avec $b=30\text{mm}$ et $h=150\text{mm}$.

Un parement en bois permet de maintenir la gaine ; son influence sur la résistance est négligée

La charge appliquée est supposée uniformément répartie avec $q=200\text{N/m}$

La contrainte élastique limite admissible en traction pour le bois utilisé est $Re=10\text{MPa}$

Deux cas sont à étudier :

1^{er} cas : La poutre de longueur $L=12\text{m}$ est supposée appuyée sur les murs de chaque côté.

2^{ème} cas : un poteau de soutien est placé au centre et sert de support à deux poutres de longueur $L=6\text{m}$

Proposer un modèle pour valider la résistance de la poutre dans les deux cas et déterminer les actions de liaison