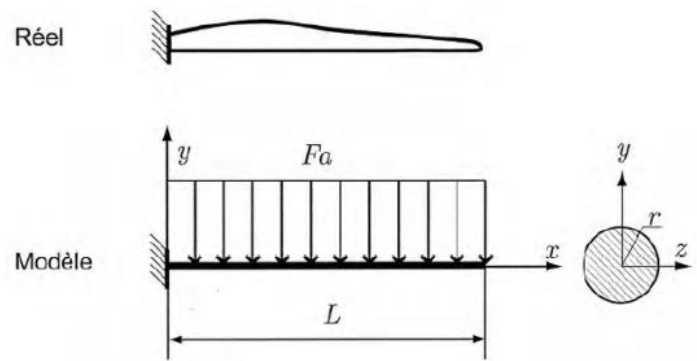


Eolienne Offshore Haliade 150

Mise en situation

Pour répondre aux contraintes strictes imposées par l'environnement marin, Alstom a développé une éolienne simple, robuste et efficace. Cette éolienne fonctionne sans boîte de vitesse grâce à un entraînement direct breveté par Alstom, le système PURE TORQUE.



Objectif :

Il s'agit de rechercher le matériau, de masse volumique ρ , qui permettra de minimiser la masse m de chaque pale et de résister aux contraintes mécaniques.

Dans une première approche, on fait l'hypothèse que chaque pale est pleine, de longueur L (imposée) et de section circulaire de rayon r (libre). Chaque pale est supposée encastree à une extrémité dans le hub, et principalement soumise à une sollicitation de flexion due à la charge uniformément répartie F_a .

- Q1. Donner la forme du moment quadratique de la pale I_{Gz} .
- Q2. Déterminer l'expression de la charge F_a qui peut mener à la rupture de la pale en fonction de la contrainte maximale σ_{max} et du moment quadratique I_{Gz}
- Q3. Déterminer les fonctions f_1 , f_2 et f_3 telles que : $m = f_1 \cdot f_2 \cdot f_3$ avec :
- f_1 : fonction des données matériau (ρ , σ_{max})
 - f_2 : fonction de la géométrie (L)
 - f_3 : fonction du chargement (F_a)

Le diagramme (log-log) Contrainte maximale σ_{max} / Masse volumique ρ permet de choisir un matériau en fonction de I_p , l'indice de performance, tel que : $I_p = \frac{\sigma_{max}^n}{\rho}$

- Q4. Parmi les matériaux retenus dans le diagramme, sélectionner le plus performant en expliquant la méthode utilisée.
- Q5. Proposer un procédé de fabrication adéquat pour le matériau choisi. Justifier votre réponse.

Diagramme de choix d'un matériau

