

3.0 EXERCICES AÉRODYNAMISME

Exercice n° 3.1 : Nombre de Reynolds

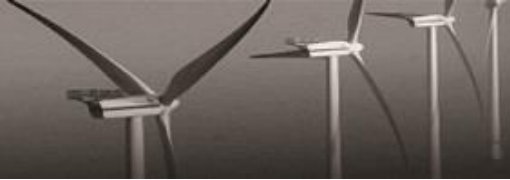
QUESTIONS :

Les conditions de fonctionnement trouvées en deux points différents d'une pale d'une éolienne sont présentées dans le tableau suivant :

Location r/R	Wind velocity at blade (m/s)	Wind velocity at blade (ft/s)	Chord (m)	Chord (ft)	Angle of attack (degrees)
0.15	16.14	52.94	1.41	4.61	4.99
0.95	75.08	246.32	0.35	1.15	7.63

Ces conditions ont été déterminées à 0°C, la viscosité cinématique est de $1,33 * 10^{-5} m^2/s$.

Quels sont les nombres de Reynolds trouvés à chaque section de pale ?

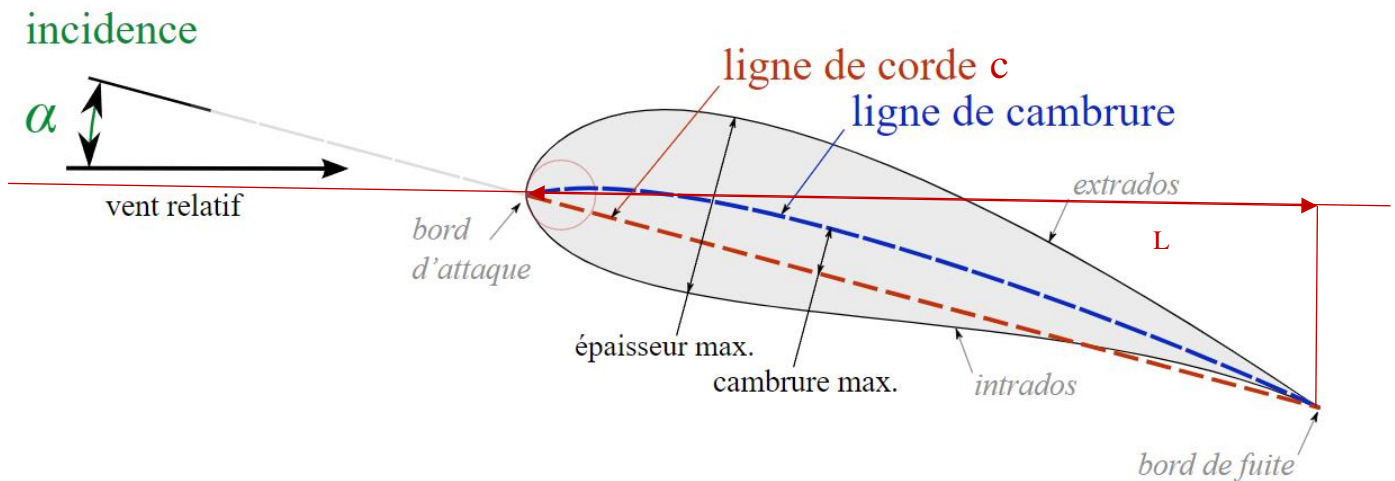


REPONSES

La formule du nombre de Reynolds est la suivante :

$$Re = \frac{UL}{\nu} = \frac{\rho UL}{\eta}$$

Pour déterminer la grandeur L, un rapide calcul géométrique est nécessaire et tiens compte de la corde et de l'angle d'attaque comme montré sur le schéma suivant :



Ainsi, d'après ce schéma, $L = c * \cos(\alpha)$.

Les résultats obtenus pour les deux sections de pales sont les suivants :

Localisation r/R	Vitesse du vent (m/s)	Corde (m)	Angle d'attaque (°)	L (m)	Nombre de Reynolds
0,15	16,14	1,41	4,99	1,405	1 704 598
0,95	75,08	0,35	7,63	0,347	1 958 296

En bout de pale, le nombre de Reynolds est plus élevé.