

Fiche de TD N°03

Exercice 01 :

On veut appliquer la théorie de l'actuator à une hélice avec tuyère. On considère que les hypothèses qui ont conduit à formuler le rendement idéal à l'hélice conventionnelle sont les mêmes. Soit :

T_P : La poussée produite par l'hélice.

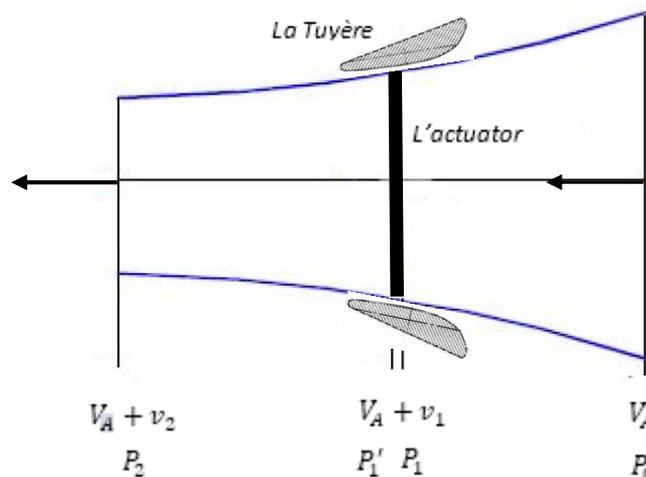
T_D : La poussée produite par la tuyère.

$$T = T_P + T_D$$

$$\tau = \frac{T_P}{T}$$

$$C_{T_L} = \frac{T}{\frac{1}{2} \rho A_0 V_A^2}$$

$$P_0 = P_2 = P_{atm}$$



1. A l'aide de l'équation de Bernoulli, exprimer la poussée de l'hélice seule T_P ?
2. En déduire l'expression de v_2 à partir du trinôme obtenu ?
3. En appliquant le théorème de quantité de mouvement, exprimer la poussée totale ?
4. Calculer la puissance délivrée P_D ?
5. En déduire le rendement idéal en fonction des vitesses ?
6. Exprimer le rendement idéal en fonction de τ et C_{T_L} ?
7. Tracer la courbe de rendement idéal en fonction de C_{T_L} , $\eta_i = f(C_{T_L})$ pour les valeurs suivantes :

τ : 0.7, 0.8, 0.9, 1

C_{T_L} : 0, 1, 2, 3, 4, 5

Exercice 02 :

Une hélice ayant un diamètre de 4 m et une vitesse de rotation de 150 rpm se déplace avec une vitesse d'avance de 8 m/s. La vitesse de l'écoulement dans le sillage créé par la rotation de l'hélice est égale à 10 m/s. En utilisant la théorie de l'impulsion en tenant compte à la fois le mouvement axial et angulaire, déterminer :

1. La distribution de la poussée et du couple élémentaire ?
2. La poussée et le couple de l'hélice ainsi que son rendement (on prend en considération les positions radiales entre 0,2R et R avec un interval de 0,1R) ?