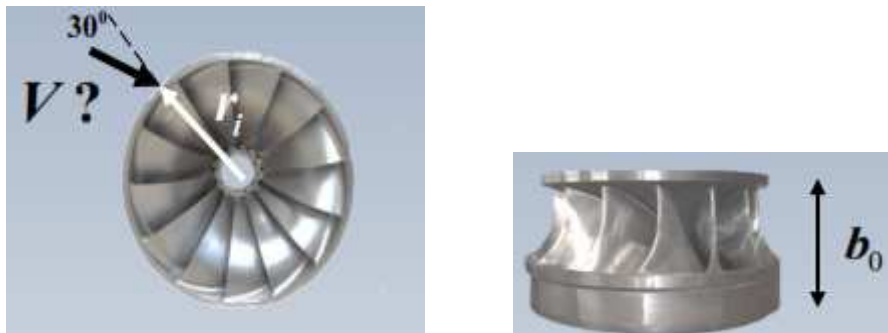


TD01 : PRINCIPES D'UNE TURBOMACHINES

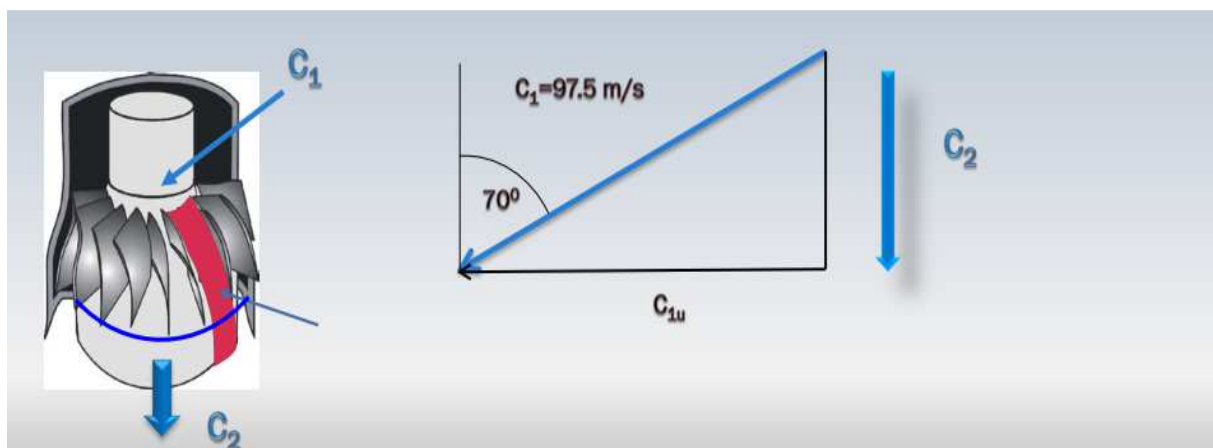
PROBLEME N°01 :

Dans une turbine, le débit volumique est de $Q=272 \text{ m}^3/\text{s}$. le rayon intérieur du rotor est $r_i=3.8\text{m}$ et la hauteur des pales est $b_0=1.4\text{m}$. En supposant une masse volumique $\rho=1000 \text{ kg}/\text{m}^3$, calculer la vitesse de l'écoulement à la sortie du rotor si l'angle de sortie de ces pales est $\theta=30^\circ$ par rapport à la direction radiale.



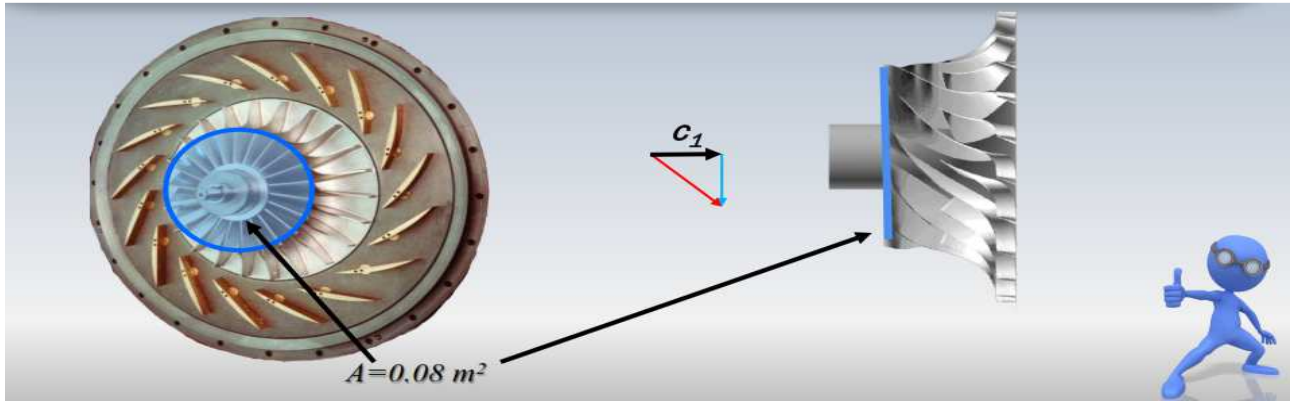
PROBLEME N°02 :

Calculer la puissance générée par une turbine dans laquelle le débit massique est $m=6\text{kg}/\text{s}$ et la vitesse à l'entrée est $C_1=97.5\text{m}/\text{s}$ formant un angle de 70° par rapport à la direction axiale. On considère que la vitesse à la sortie des aubes du rotor est sans rotation (elle n'a pas de composante périphérique). La turbine tourne à $n= 10000 \text{ rpm}$ et elle a un diamètre moyen $d=1\text{m}$.



PROBLEME N°03 :

A l'entrée du rotor d'un compresseur la vitesse moyenne est $C_1=300\text{m/s}$. l'air de la section de passage est $A=0.08\text{ m}^2$. La température et la pression de l'environnement autour du compresseur sont respectivement $T=300\text{k}$ et $P=100\text{ kPa}$. La puissance fournie au fluide est $W=300\text{ kW}$. Calculez :



1. Les conditions de stagnation : température, pression et masse volumique à l'entrée du compresseur
2. Le débit massique
3. La pression de stagnation maximale possible à la sortie

Considérez un processus isentropique entre tout point de l'environnement et l'entrée du compresseur.

Considérez que la vitesse C_1 est alignée avec l'axe de l'arbre.

Considérez l'air comme un gaz idéal avec $R=287(\text{J/kg-K})$ et $C_p=1010 (\text{J/Kg-K})$

PROBLEME N°04 :

Un compresseur centrifuge tourne à $n=20000\text{rpm}$. Le diamètre extérieur est $D=300\text{mm}$ et le nombre de pales est $Z=15$. Les conditions de stagnation à l'entrée sont $T_0=15^\circ\text{C}$ et $P_0=100\text{kN/m}^2$. Le débit massique d'air est $m=0.9\text{kg/s}$ et la composante périphérique de la vitesse absolue à la sortie est 90% de la vitesse tangentielle U en ce point. Le rendement polytropique du compresseur est $\eta_p=80\%$. Trouvez a) le travail spécifique W_e , b) la température totale à la sortie T_{02} , c) le rapport Pression d'arrêt sortie/Pression d'arrêt entrée dans le rotor.

Considérez que la vitesse absolue de l'écoulement à l'entrée est alignée avec l'axe de l'arbre (sans pré rotation)

Considérez l'air comme un gaz idéal avec $R=287 (\text{J/kg-K})$.