

## Introduction



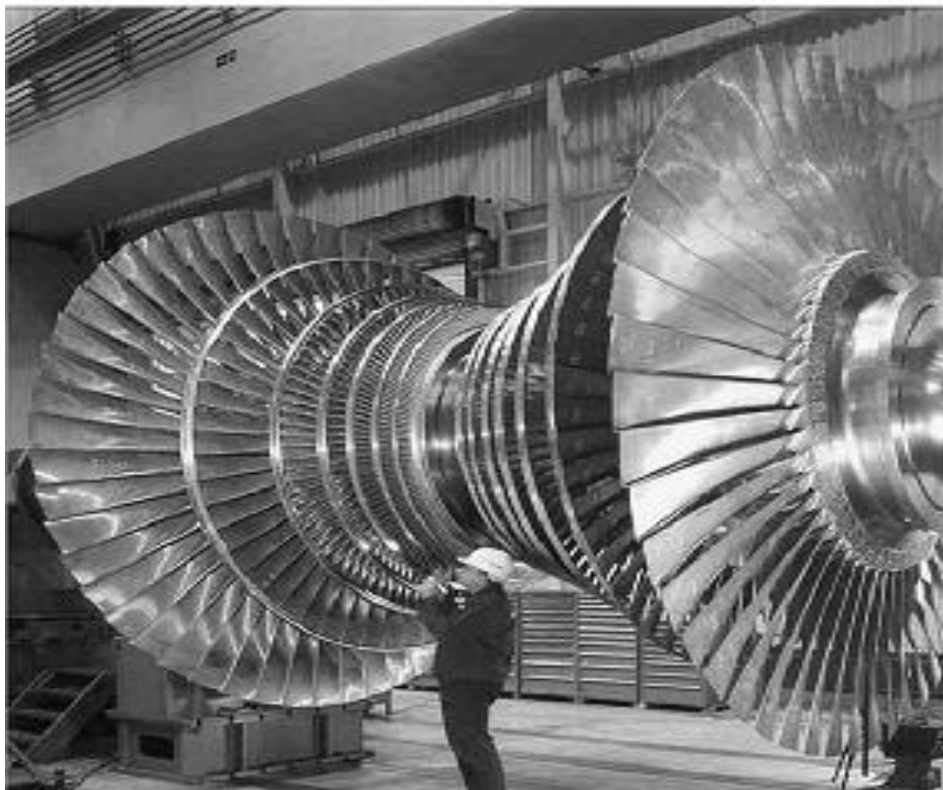
Fig. 2. Rotor du compresseur axial



Fig. 3. Stator du compresseur axial

La figure 2 montre le rotor du compresseur axial à haute pression à plusieurs étages. L'augmentation de pression se fait par étages.

La figure 3 présente le stator, les rangées d'aubes du stator sont intercalées entre rangées d'aubes mobiles du rotor et provoque la diffusion de l'écoulement (augmentation de la pression statique et réduction de la vitesse absolue). Les premiers étages du stator de la figure 3 sont réglables, comme le présente leur base circulaire. Ainsi le stator permet aux aubes d'être positionné à l'angle correct de l'écoulement, car l'écoulement du fluide varie en fonction de la charge et de la température de l'entrée.



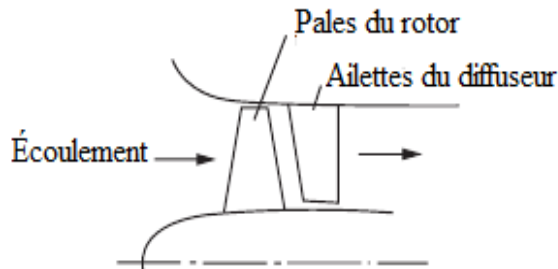
Turbine à vapeur de basse pression (Turbines Siemens)



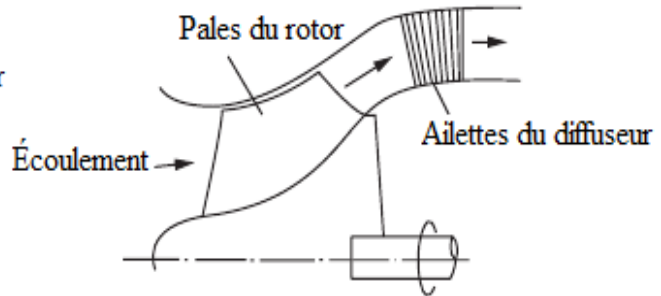
2. Classifications des turbomachines

Tableau 1. Classifications des turbomachines.

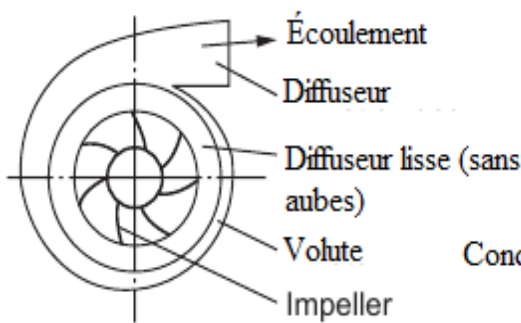
Critère de classement	Type	Exemples
Sens du transfert d'énergie	1- Du rotor au fluide : Machines génératrices	Pompe, Compresseur, Ventilateur
	2- Du fluide au rotor : Machines réceptrices	Turbine à vapeur, Turbine hydrauliques
Direction de l'écoulement du fluide	1- Machine à écoulement radial	Pompe centrifuge
	2- Machine à écoulement axial	Turbine Kaplan
	3- Machine à écoulement mixte	Turbine Francis
	4- Machine à écoulement tangentiel	Turbine Pelton
Comportement du fluide	1- Incompressible : Turbomachine hydrauliques	Pompe, Turbine
	2- Compressible : Turbomachine thermiques	Compresseur, Turbine à gaz
Mode d'action du fluide	1- à impulsion ou à action	Turbine Pelton
	2- à réaction	Turbine Kaplan



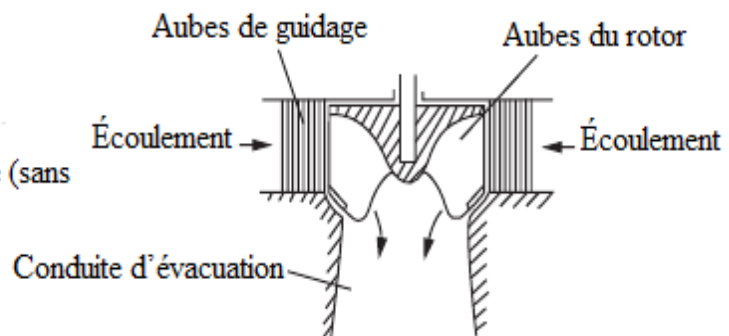
(a) un étage du compresseur ou de pompe, à écoulement axial



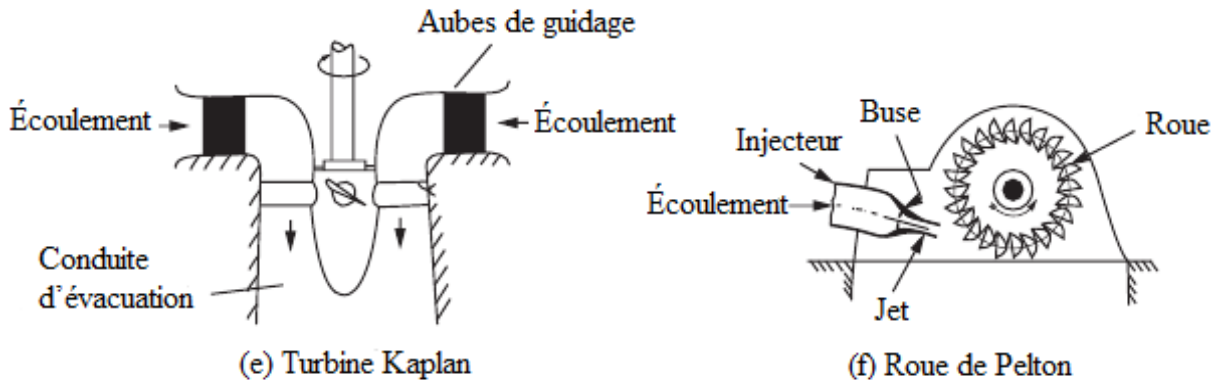
(b) pompe à écoulement mixte



(c) Compresseur ou pompe centrifuges



(d) turbine Francis (type à écoulement mixte)



Figures 2. Exemples de types de turbomachines.

### 3. Constitution d'une turbomachine

Une turbomachine est composée essentiellement du mobile de révolution **Rotor**, tournant dans le **Stator** fixe, limitée par une enveloppe étanche. Suivant que le rotor comporte un ou plusieurs étages, la machine est dite monocellulaire ou multicellulaire.

Une machine monocellulaire complète se compose des trois organes distincts que le fluide traverse successivement, le distributeur faisant partie du stator de la machine et le rotor qui comporte la roue et le diffuseur (figure 3).

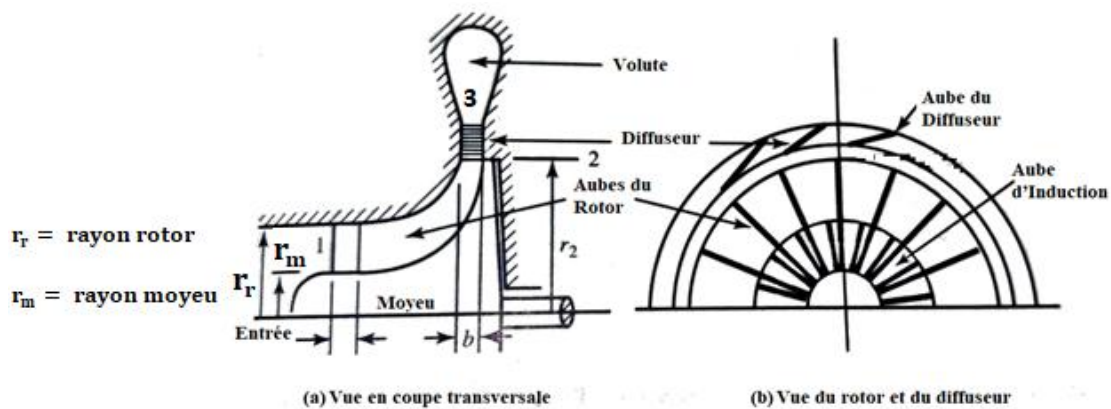


Figure 3. Présentation d'éléments constituant un compresseur centrifuge.

**Distributeur** : organe fixe, dont le rôle est de conduire le fluide depuis la section d'entrée de la machine jusqu'à l'entrée du rotor.

**Roue (ou Rotor)** : organe essentiel de la turbomachine, il comporte des aubages où s'opèrent les échanges entre énergie mécanique et énergie du fluide. La forme géométrique de la roue, impose l'allure générale de la trajectoire de l'écoulement du fluide la traversant.

**Diffuseur** : organe destiné à transformer en énergie de pression, l'énergie cinétique résiduelle du fluide en l'évacuant à la sortie. On trouve deux types de diffuseurs :

- la volute : pour les pompes centrifuges à une seule roue, il collecte le fluide à la sortie de la roue.

- à ailettes : ce type de diffuseur est très généralement utilisé dans les pompes multicellulaires.

4) Triangles de vitesses

- Type de turbomachines centrifuges

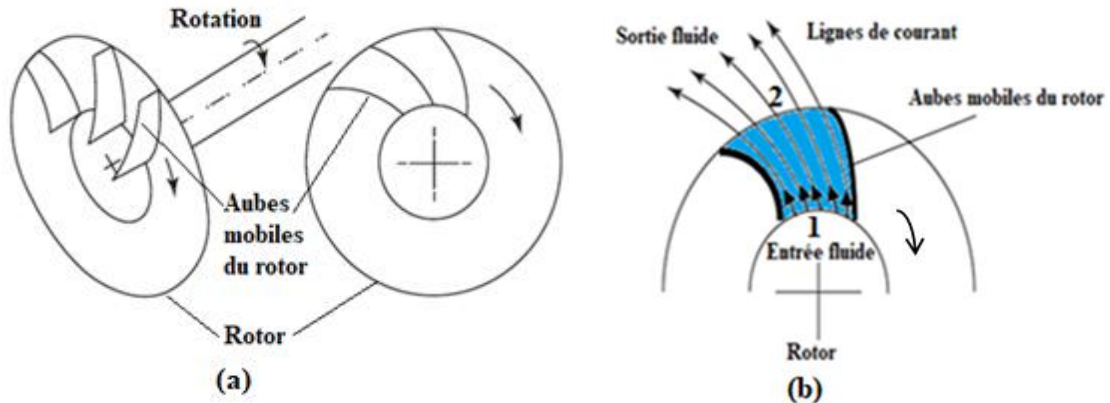


Figure 4. Turbomachine centrifuge, rangée d'aubes mobile (rotor) (a) vue méridionale et (b) vue transversale.

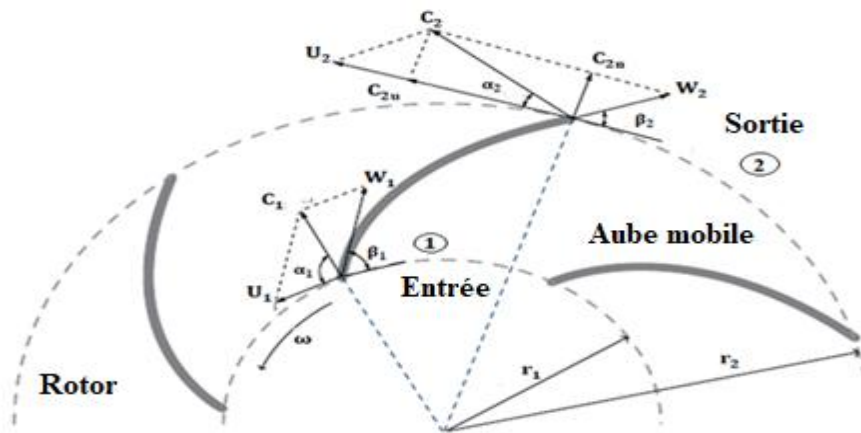


Figure 5. Triangles des vitesses dans l'aube mobile d'une turbomachine centrifuge.

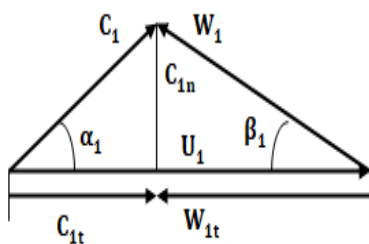


Figure 6. Triangle des vitesses à l'entrée de l'aube mobile

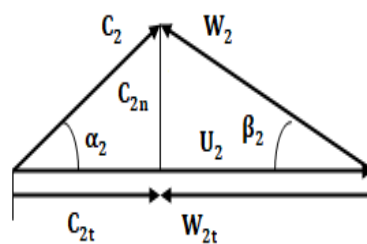


Figure 7. Triangle des vitesses à la sortie de l'aube mobile

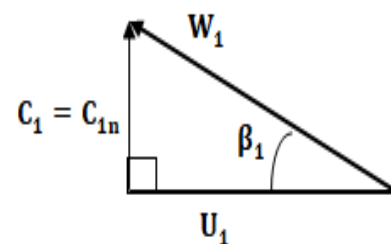


Figure 8. Triangle des vitesses (entrée radiale)

- Type de turbomachines axiales

Configuration d'aubes mobiles (rotor).

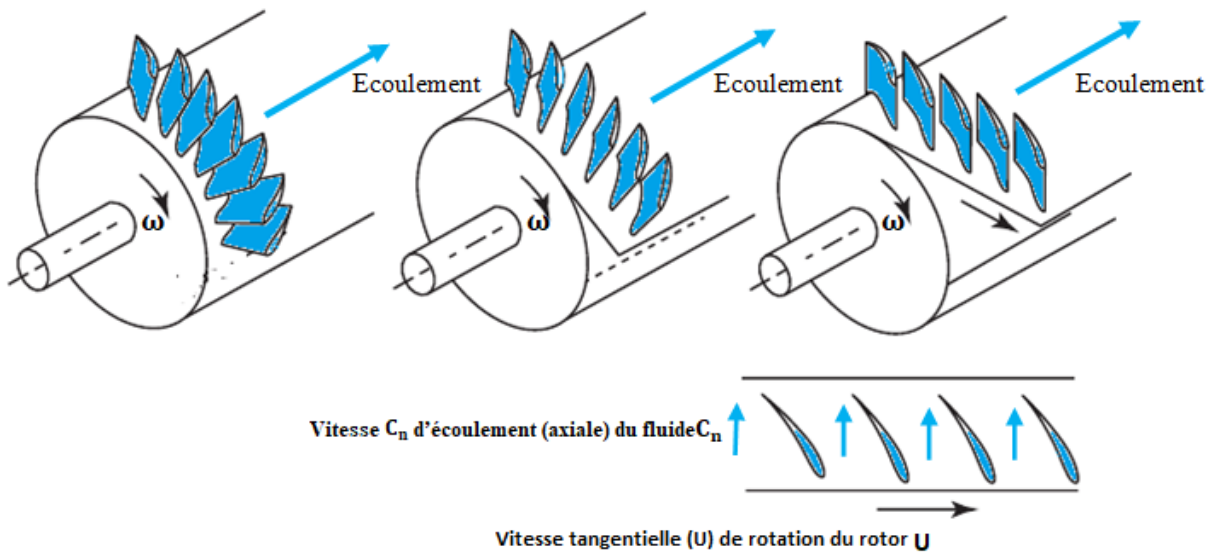


Figure 9. Turbomachine axiale, vue méridionale de rangée d'aubes mobile (rotor).

- A l'entrée de la turbomachine axiale, l'écoulement de l'air est guidé par les aubes formant le distributeur. Le fluide s'écoule et pénètre dans le rotor dans la direction axiale.
- Chaque rangée d'aubes mobile du rotor, est suivie d'une rangée d'aubes fixes du stator qui dirige le fluide dans la direction correcte vers le rotor de l'étage suivant (figure 10).

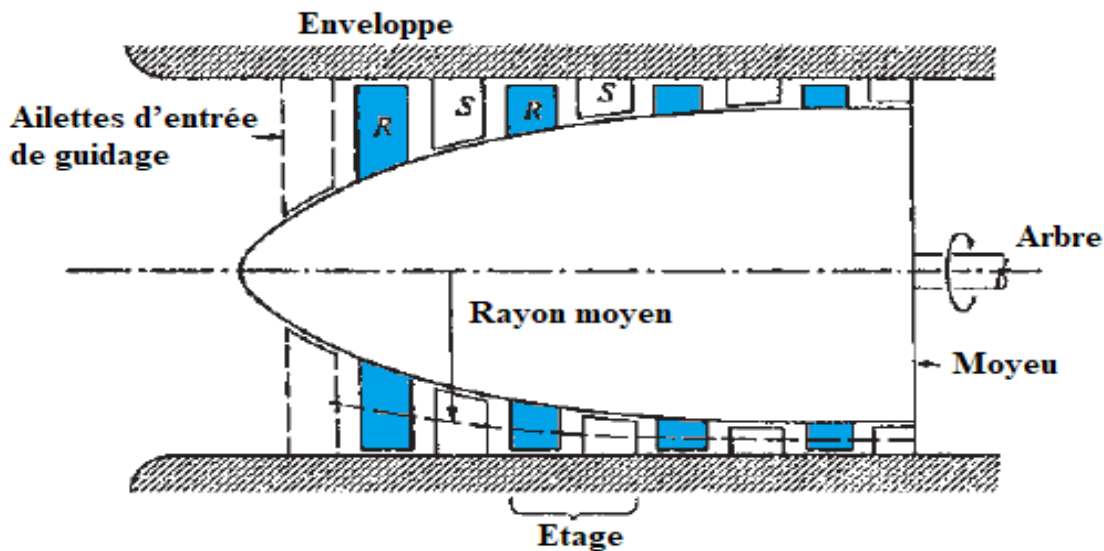


Figure 10. Turbomachine axiale, vue méridionale rangée d'aubes mobile (rotor) et fixes (stator)

- Disposition des vitesses dans un étage complet

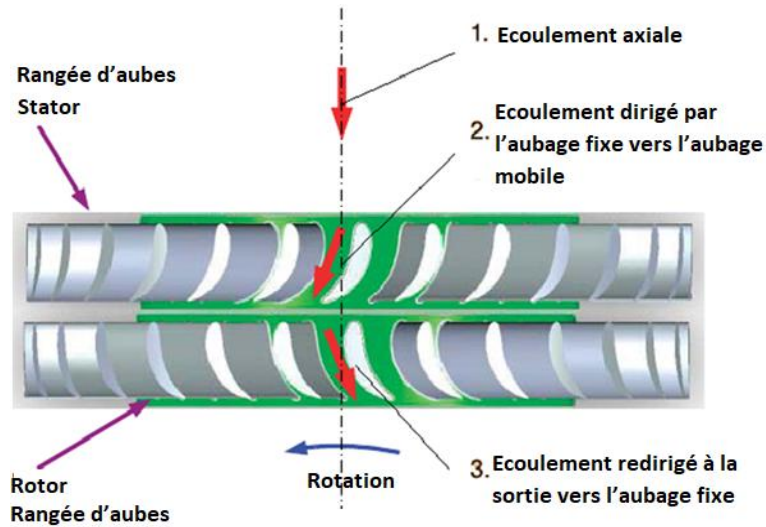
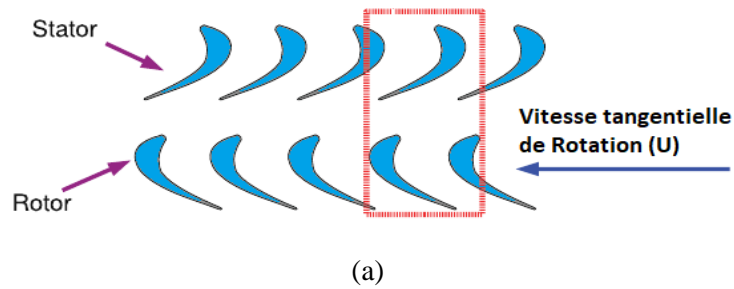
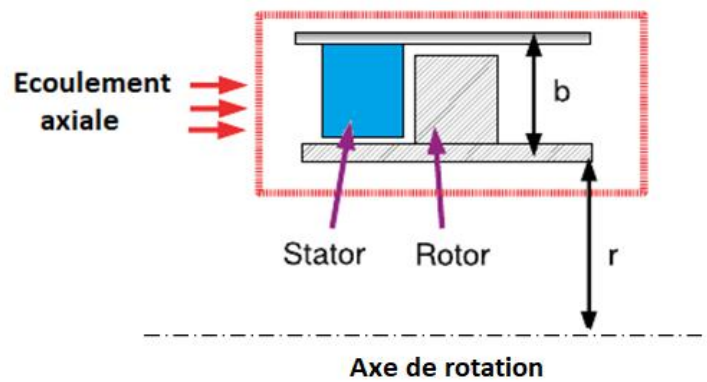


Figure 11. Vitesses d'écoulement du fluide dans un étage.



(a)



(b)

Figure 12- (a) et (b). Vue méridionale de rangée d'aubes d'une turbomachine axiale (étage).

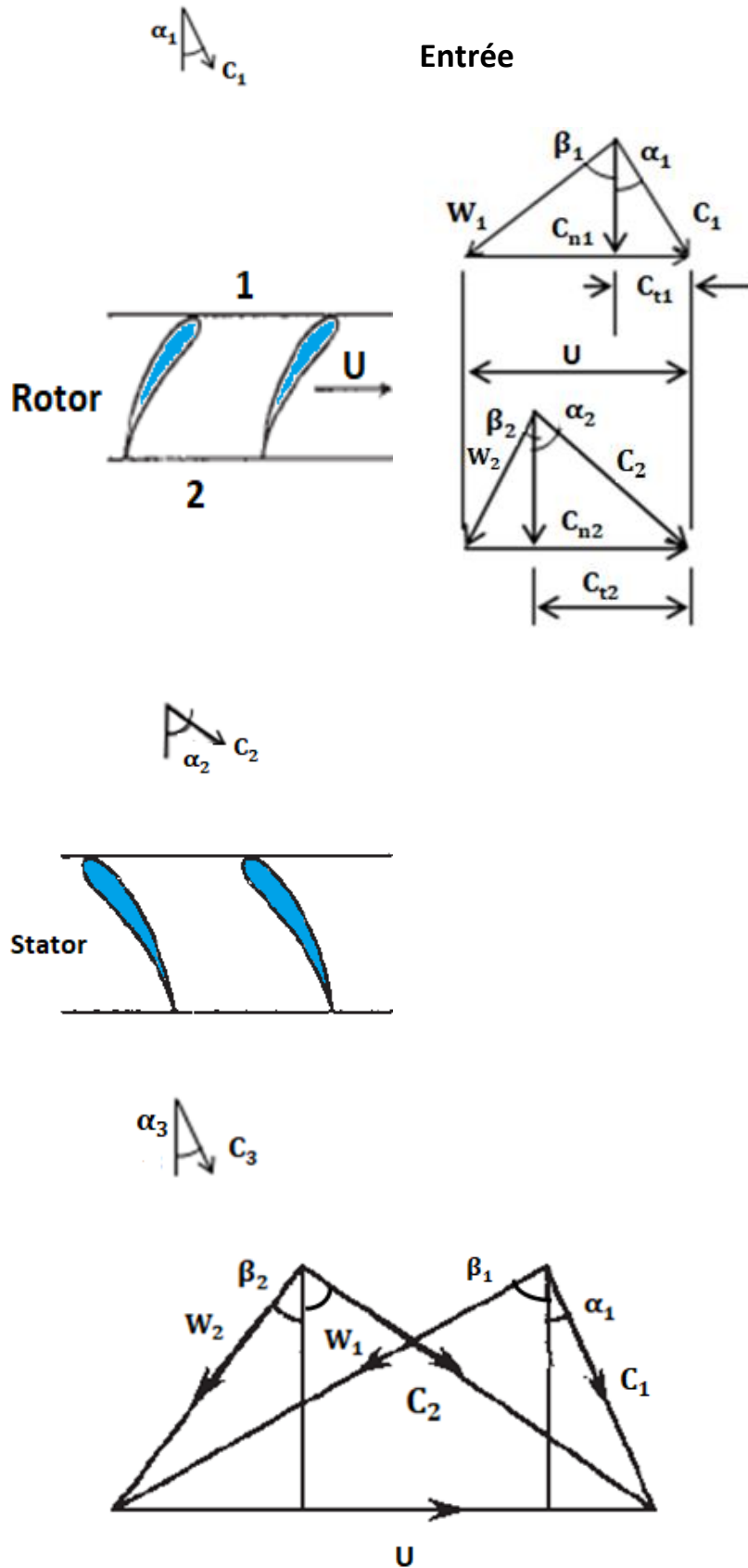


Figure 12. Triangles des vitesses (Rotor).