

# CHAPITRE I

## 1. INTRODUCTION :

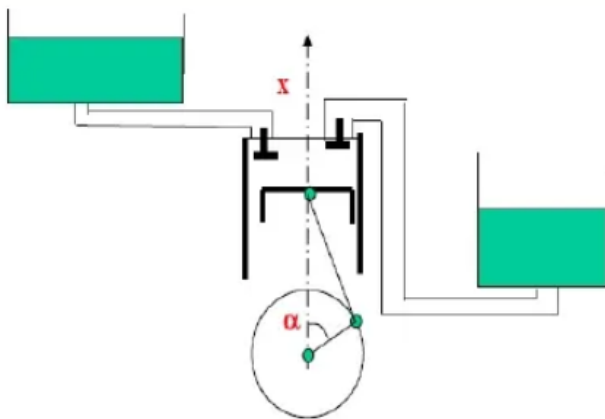
Les machines à fluide sont, d'une manière générale, des appareils permettant un échange d'énergie entre le fluide et un dispositif mécanique convenable. L'énergie échangée est toujours une énergie mécanique ; le fluide utilisé peut être un liquide quelconque, ou un gaz comme l'air.

## 2. Classification des pompes

Selon le mode de mouvement rotatif ou alternatif, on distingue deux grandes catégories :

**2.1 Machines volumétriques :** Leur rôle est de Transformer une énergie fournie par un moteur thermique ou électrique en énergie hydraulique.

La pompe capte un volume du fluide (entrée) et le refoule vers l'utilisation (sortie). Un échange d'énergie sous forme d'énergie de pression lié au transfert d'un volume de la rentrée vers la sortie



## 2.2 Machines à circulation de fluide ou machine dynamique :

On appelle turbomachine un ensemble mécanique de révolution comportant une ou plusieurs roues (rotors) mobiles munies d'aubes (aubages, ailettes). L'échange d'énergie s'effectue dans le rotor et résulte du travail des forces aérodynamiques sur les aubes produites par l'écoulement du fluide autour de celles-ci, et qui résultent principalement de la différence de pression entre les deux faces des aubes. Mais simplement par rotation des aubes. Il existe un grand nombre d'applications nécessitant un transfert d'énergie. Essentiellement, on distingue trois types d'applications :

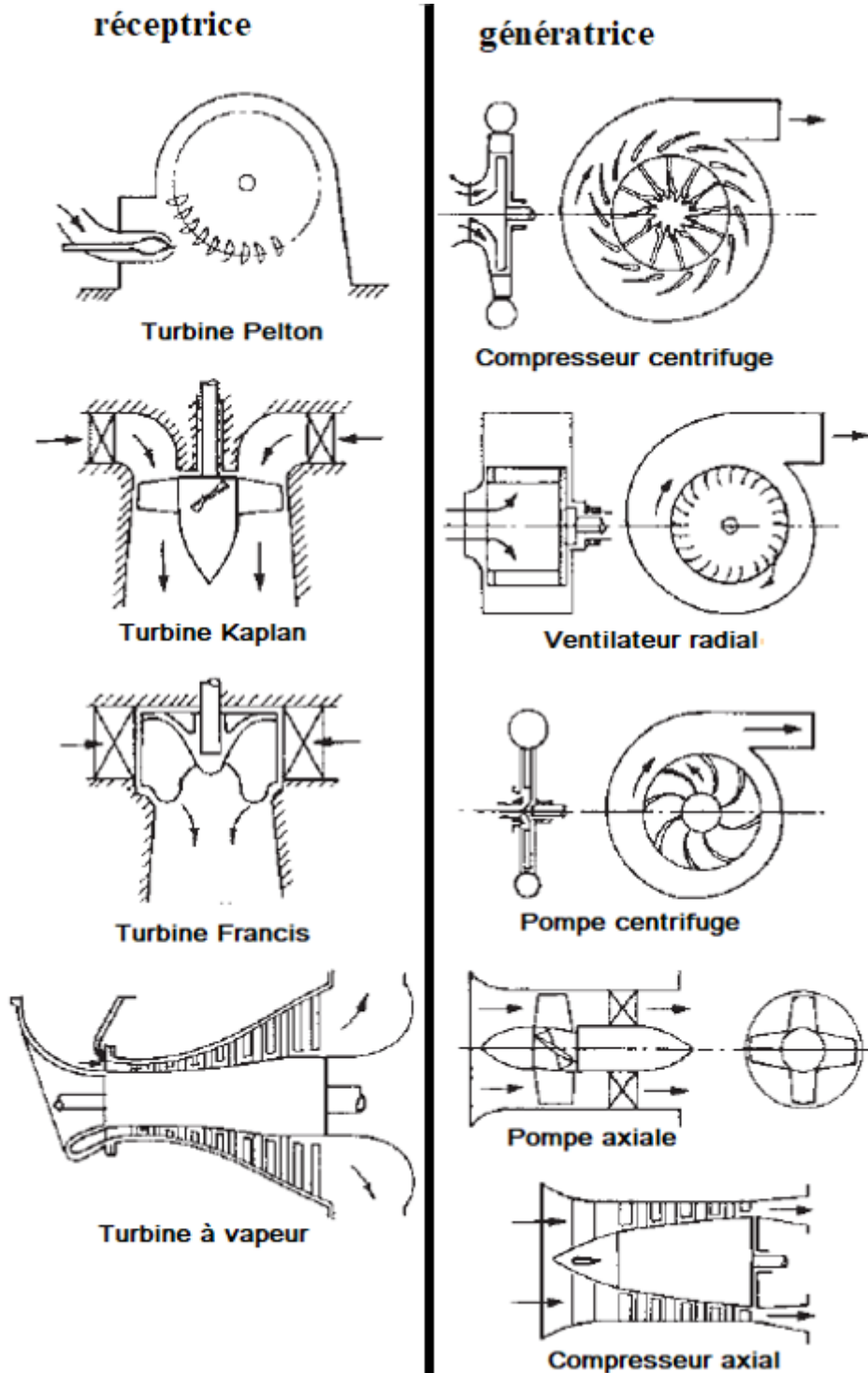
- ✓ **Production d'électricité**, turbines à gaz, turbines à vapeur, turbines hydrauliques ;
- ✓ **Propulsion**, turbines à gaz d'aviation compresseurs de locomotives, turbines à gaz de navires ;
- ✓ **Industrie lourde**, compresseurs centrifuges, turbocompresseur pour moteur diesel, turbines à vapeur, turbines à gaz, pompes et ventilateurs.

Il existe plusieurs façons de classer les turbomachines.

**La première** concerne le sens du transfert d'énergie. On divise alors les turbomachines en deux catégories principales :

- ✓ *les Machines qui fournissent de l'énergie au fluide (génératrice -enthalpie)*. Dans ce groupe on trouve les compresseurs, les ventilateurs et les pompes ;
- ✓ *-Les Machines dans lesquelles on retire de l'énergie du fluide (réceptrice)* pour l'utiliser comme un travail mécanique. Dans ce cas, on parle alors de turbines.

# CHAPITRE I



*Figure 1 : types et formes des turbomachines*

On trouve **une seconde classification** des *turbomachines* en fonction de la **direction principale de l'écoulement par rapport à l'axe de rotation de la machine.**

Selon ce critère on a :

- ✓ **les Machines axiales** dans lesquelles la direction de l'écoulement est parallèle à l'axe de rotation de la machine ;
- ✓ **les Machines radiales ou centrifuges** dans lesquelles une partie importante de l'écoulement à l'entrée ou à la sortie est dans la direction normale à l'axe de rotation ou radiale ;

# CHAPITRE I

- ✓ *les Machines mixtes* dans lesquelles la direction de l'écoulement, à l'entrée ou à la sortie, comporte de composantes axiales et radiales

## 3. CONSTITUTION DES TURBOMACHINES

Une machine ne comportant qu'un seul rotor est dite à **simple étage** ou encore **monocellulaire**. Les machines comportant plusieurs étages sont également appelées multicellulaires.

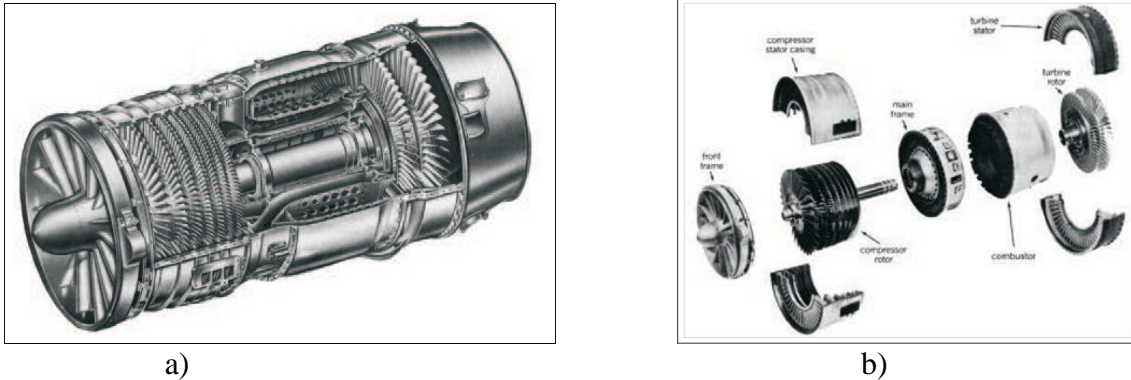


Figure 2 : les différentes composantes d'une turbine à gaz  
 a) : une turbine à gaz composée d'un compresseur axial ayant 7 étages et d'une turbine axiale ayant 2 étages...  
 b) : les différentes composantes de cette même turbine à gaz

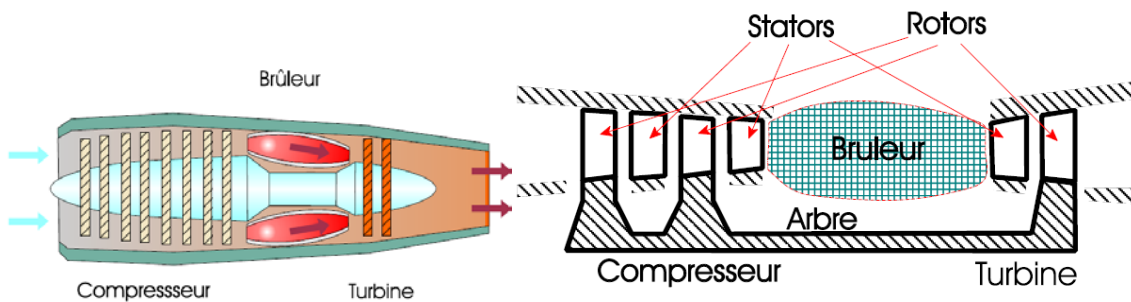


Figure 3 : coupe axiale d'une turbine gaz

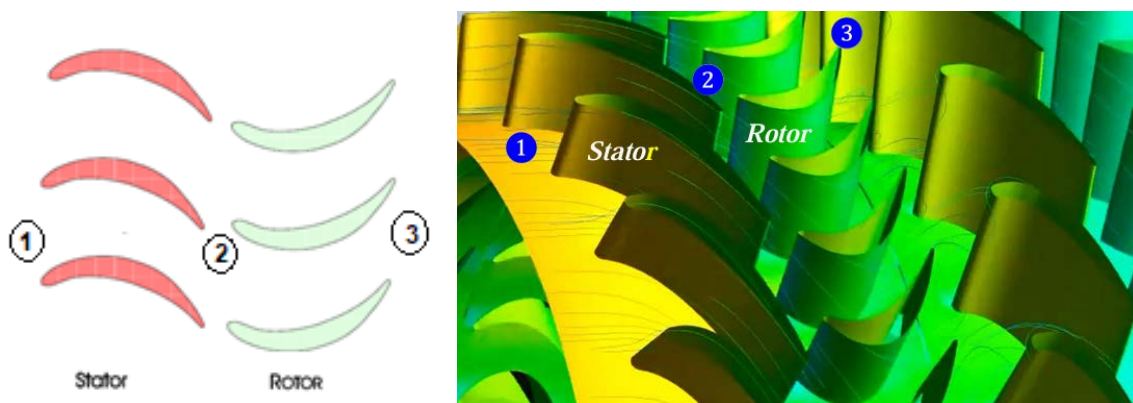


Figure 4 : Représente une coupe circonférentielle

# CHAPITRE I

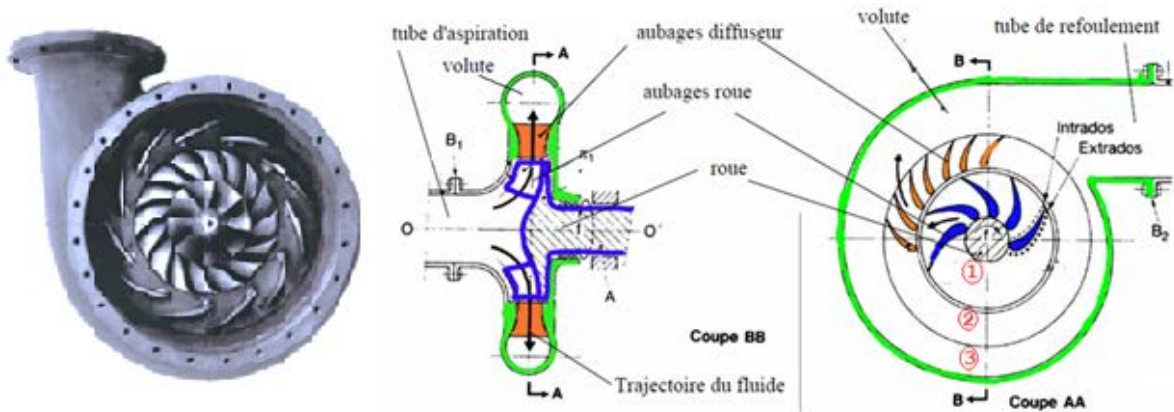


Figure 5 : Coupe axiale ( $r - z$ ) d'une machine radiale

Une machine monocellulaire complète se compose de trois organes distincts que le fluide traverse successivement :

- ✓ **Le distributeur** dont le rôle est de conduire le fluide depuis la section d'entrée de la machine [identifiée par l'indice 0] à la section d'entrée du rotor [identifiée par l'indice 1] en lui donnant une vitesse et une direction appropriées. Ces aubes sont parfois orientables afin de régler le débit.
- ✓ **Le rotor** au sein duquel s'effectue l'échange d'énergie par travail des forces aérodynamiques sur les aubes en rotation.

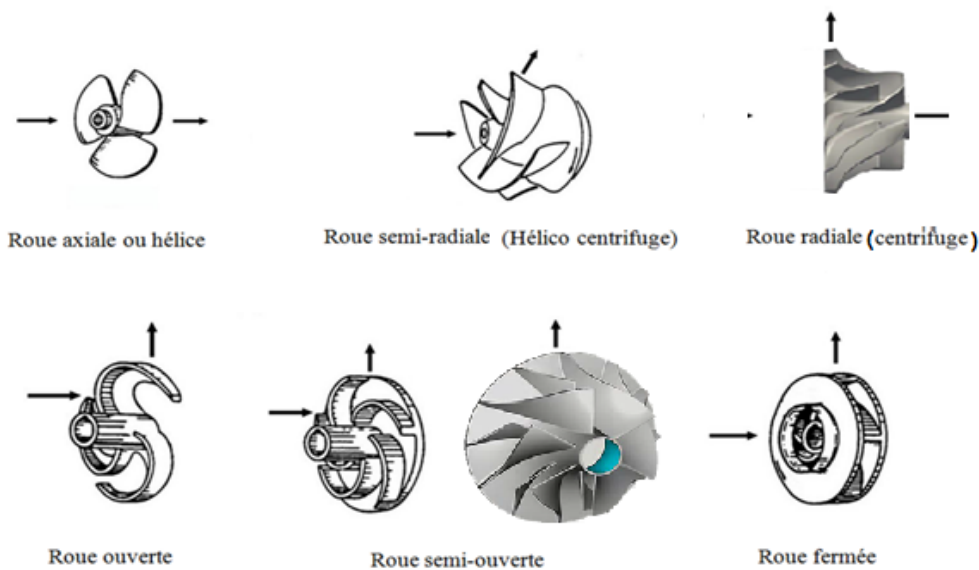


Figure 6 : Les différents types et formes du rotor

- ✓ **Le diffuseur** dont le rôle est de collecter le fluide à la sortie du rotor [identifiée par l'indice 2] et l'amener à la section de sortie de la machine [identifiée par l'indice 3]. Le distributeur et le diffuseur ne sont pas toujours présents, ou sont parfois réduits à un tronçon de canalisation. C'est notamment le cas pour les hélices et éoliennes.

Dans les machines multicellulaires, chaque étage ne comprend généralement que deux éléments, à savoir un distributeur et un rotor pour les turbines, et un rotor et un diffuseur pour les pompes et compresseurs.