

MACHINES DE BASE

Caractéristique	Machine à courant continu	Machine asynchrone triphasée	Machine synchrone
Alimentation de base (= / ~)	Continue	Alternative	
Stator - Constitution	Enroulements créant un champ magnétique continu : Inducteur	Enroulements créant 3 champs magnétiques variables (sinus), desquels résulte un champ magnétique tournant : Inducteur	
Rotor - Constitution	Conducteurs bobinés (induit) alimentés en courant continu	Conducteurs en barreaux d'aluminium en court-circuit (cage d'écureuil)	Conducteur bobiné (induit) alimenté en courant continu
Principe moteur de base Phénomène physique	Force exercée sur un conducteur parcouru par un courant dans un champ magnétique	Le champ variable induit un courant rotor, le courant dans le champ crée la force	Le champ inducteur (stator) est généré en fonction de la position du rotor
Alimentation du rotor mobile Moyen physique	Par collecteur, à travers les balais (« charbons »)	Par induction, sans contact	Contact glissant à bagues (2)
Contrôle de la vitesse Moyen, précision	Précis Par tension d'induit	Par fréquence de tension inducteur, au glissement près	Par fréquence de tension inducteur, avec grande précision
Contrôle du couple Moyen, facilité	Toujours optimal, selon type de connexion Proportionnel au courant d'induit (rotor)	Non contrôlé, selon glissement et point de fonctionnement	Contrôle facile par angle du champ inducteur
Types de connexion Câblage des enroulements, type de démarrage, raccordements	<ul style="list-style-type: none"> • Excitations séparées (standard) • Excitation série (fort couple au démarrage) 	<ul style="list-style-type: none"> • Étoile ou Triangle selon la tension • Démarrage en 2 phases : étoile-triangle 	Démarrage direct en petites puissances Démarrage asynchrone en puissances Convertisseur dédié
Avantages	Contrôle facile de la vitesse	Robuste, peu d'entretien	Vitesse précise et constante \forall charge Grande dynamique
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> • Entretien régulier (collecteur, balais) • Sensible à très hautes vitesses • Temps d'arrêt limité à couple max 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle de la vitesse peu précis • Pointe d'intensité au démarrage 	Coût de conception de l'installation
Freinage <i>Peut-il être freiné électriquement ?</i>	Fonctionnement en générateur, débit du rotor dans une résistance externe	<ul style="list-style-type: none"> • Injection de courant continu 	Contrôle du couple dans le sens opposé à la marche
Applications de base	Autrefois robotique / Aujourd'hui ascenseurs	Industrielles : pompage, convoyage, ...	Robotique exigeante
Évolutions nouvelles technologies		Avec Variateur : petite robotique, traction ferroviaire, ...	
Réversibilité	Fonctionnement en Génératrice	Hyper-synchronisme si déjà alimenté → Éoliennes	Fonctionnement en Alternateur

MACHINES DÉRIVÉES

De la machine à courant continu

De la machine asynchrone

De la machine synchrone

<u>Caractéristique</u>	Moteur à aimant permanent	A rotor bobiné	Moteur Brushless (sans balais)
Spécificité	Stator (Inducteur) à aimant permanent	Bagues de connexion au bobinage rotor	Aimant permanent au rotor Champ stator contrôlé selon position rotor
Avantage	Stator sans bobinage, encombrement plus réduit	Moins de courant au démarrage	Grande dynamique Couple massique important
Inconvénient	<ul style="list-style-type: none"> • Coût élevé (terres rares pour les aimants) • Risque de dés-aimantation (si surcharge importante) 	Coût plus élevé qu'un asynchrone à cage	Coût du moteur : aimants, resolver, ...
Applications	Petite robotique Faible encombrement	N'est plus utilisé	Robotique

<u>Caractéristique</u>	Moteur universel	Asynchrone monophasé
Spécificité	Moteur série alimenté en courant alternatif	Seconde phase générée par un condensateur de déphasage (permanent) Sens de rotation défini par un condensateur de démarrage
Applications	Faible puissance : petit électroménager, électro-portatif	Électroménager Pompes monophasées