



# Structure et modèles des convertisseurs électromagnétiques

## Plan général du cours ( cours 16h + TD 4h)

### *Modules de base*

- Introduction (1h)
- Modélisation des machines en régime transitoire (2h)
- Construction mécanique des machines tournantes - bobinage (4h)
- Dimensionnement d'une machine électrique (2h)
- Définition et calcul des résistances et réactances (2h)
- Pertes, échauffement et performances (2h)
- Machines spéciales (3h)

### *Optionnel*

- Paramètres et constantes de bases électromécaniques des actionneurs : définition et détermination



## Structure et modèles des convertisseurs électromagnétiques

Votre intervenant

**CLERC Guy**

Responsable du DEA

Axes de recherche :

Contrôle robuste des machines électriques

Diagnostic et sûreté de fonctionnement des systèmes électriques

Coordonnées :

UCBL

Bat 721

43 Bd du 11 Novembre

69622 Villeurbanne

Tél : 04 72 44 80 76

e-mail : [clerc@cegely.univ-lyon1.fr](mailto:clerc@cegely.univ-lyon1.fr)

Web : <http://cegely.ec-lyon.fr/~clerc/>





# Structure et modèles des convertisseurs électromagnétiques

## Introduction

Comme pour les composants électroniques, il existe une grande variété de convertisseurs électromagnétiques. Il est important

de connaître les structures principales

- de posséder un outil d'analyse pour prévoir les performances

=> adapter au mieux le composant aux besoins

Deux méthodes d'approche :

- **analytique** avec résolution formelle des équations avec hypothèses simplificatrices ou par méthode des réluctances (approche de type circuit)

- **numérique** par éléments finis

Tout choix de structure débute par une étude classique analytique. Les méthodes de calcul de champ ne sont utiles que lorsqu'on dispose de la structure finale et de la géométrie., de la nature des matériaux et d'un prédimensionnement. De plus ces méthodes impliquent beaucoup de phénomènes en même temps.



## Structure et modèles des convertisseurs électromagnétiques

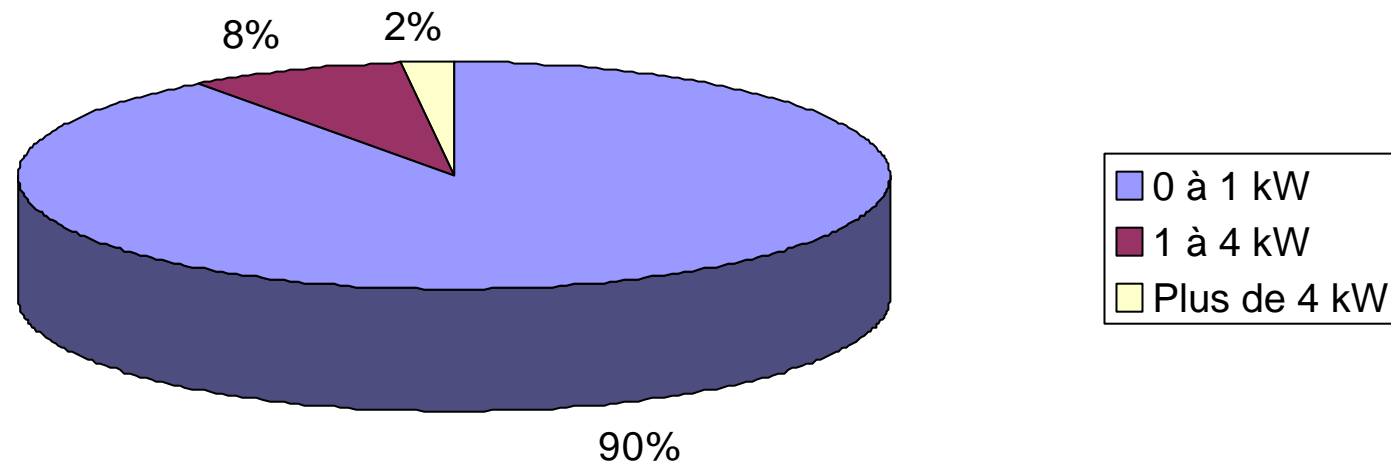
### Objectif du cours

- Première approche, un **dégrossissage des problèmes** qui pourraient être ensuite passés à la loupe au jour des méthodes numériques.
- On ne peut étudier toutes les machines, il faut se restreindre. Mais certaines considérations générales et une **démarche globale** sont valables dans tous les cas.. Nous allons voir cette démarche sur la machine asynchrone classique, la plus répandue. Nous verrons ensuite les autres machines (synchrone classique, utilisation des aimants permanents, machines spéciales ...)



## Structure et modèles des convertisseurs électromagnétiques

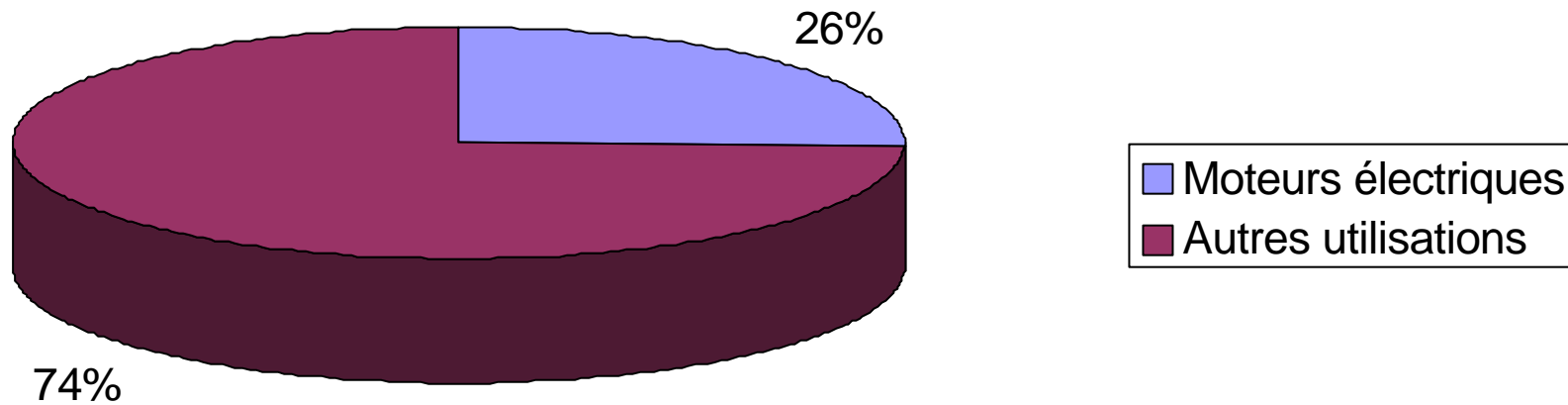
### Quelques statistiques



*Répartition des moteurs électriques par puissance*



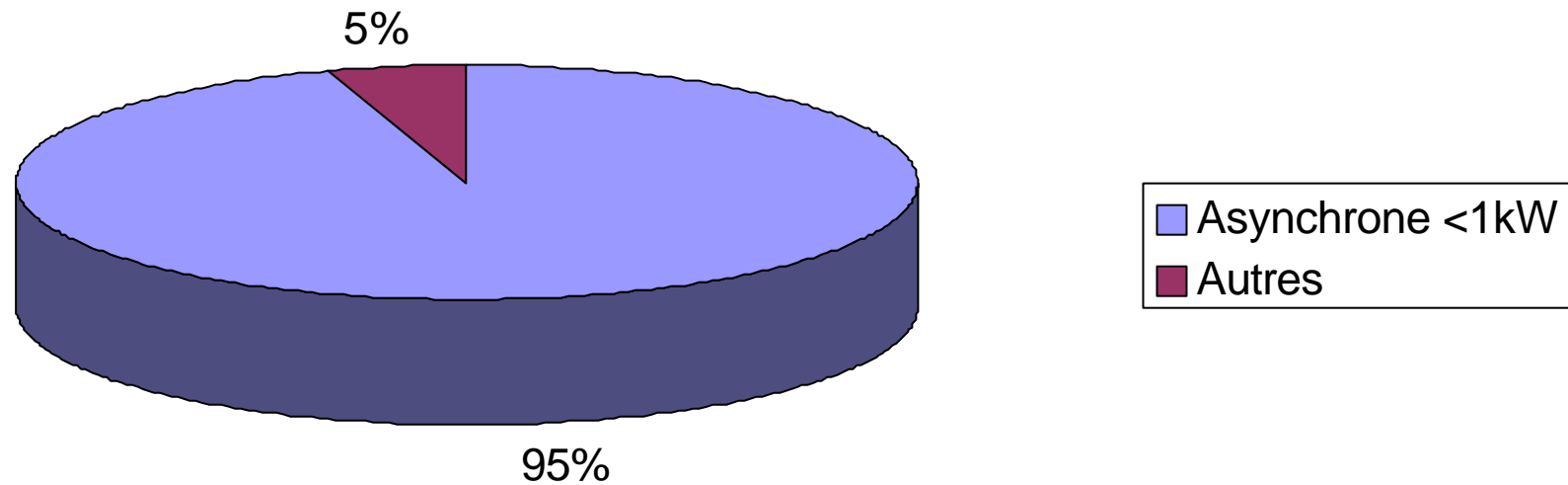
## Structure et modèles des convertisseurs électromagnétiques



*Energie électrique consommée*



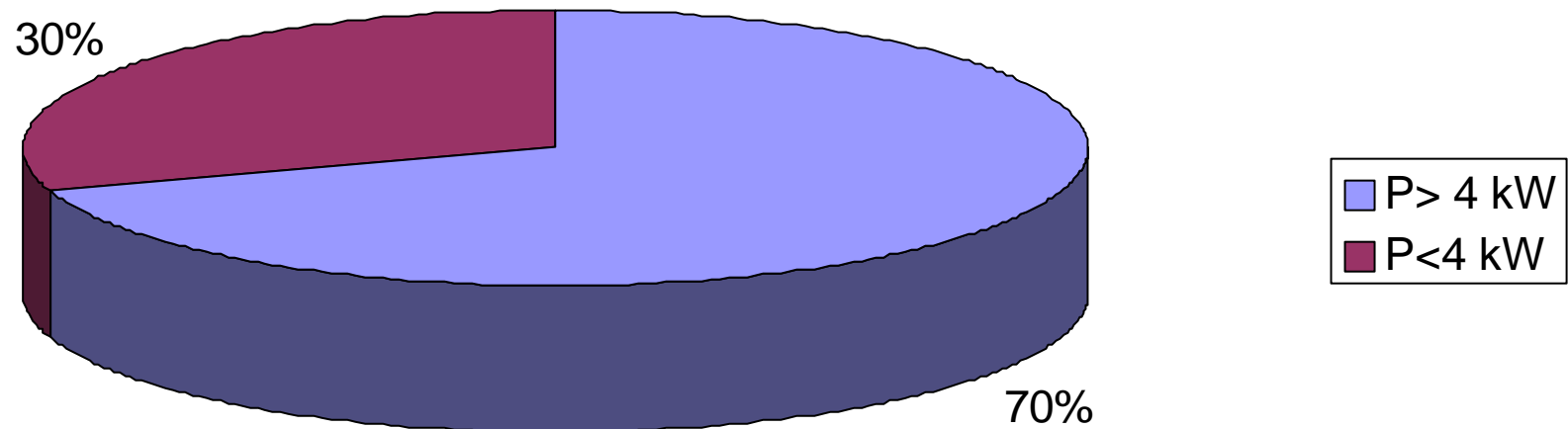
## Structure et modèles des convertisseurs électromagnétiques



*Répartition par type de moteur*



## Structure et modèles des convertisseurs électromagnétiques



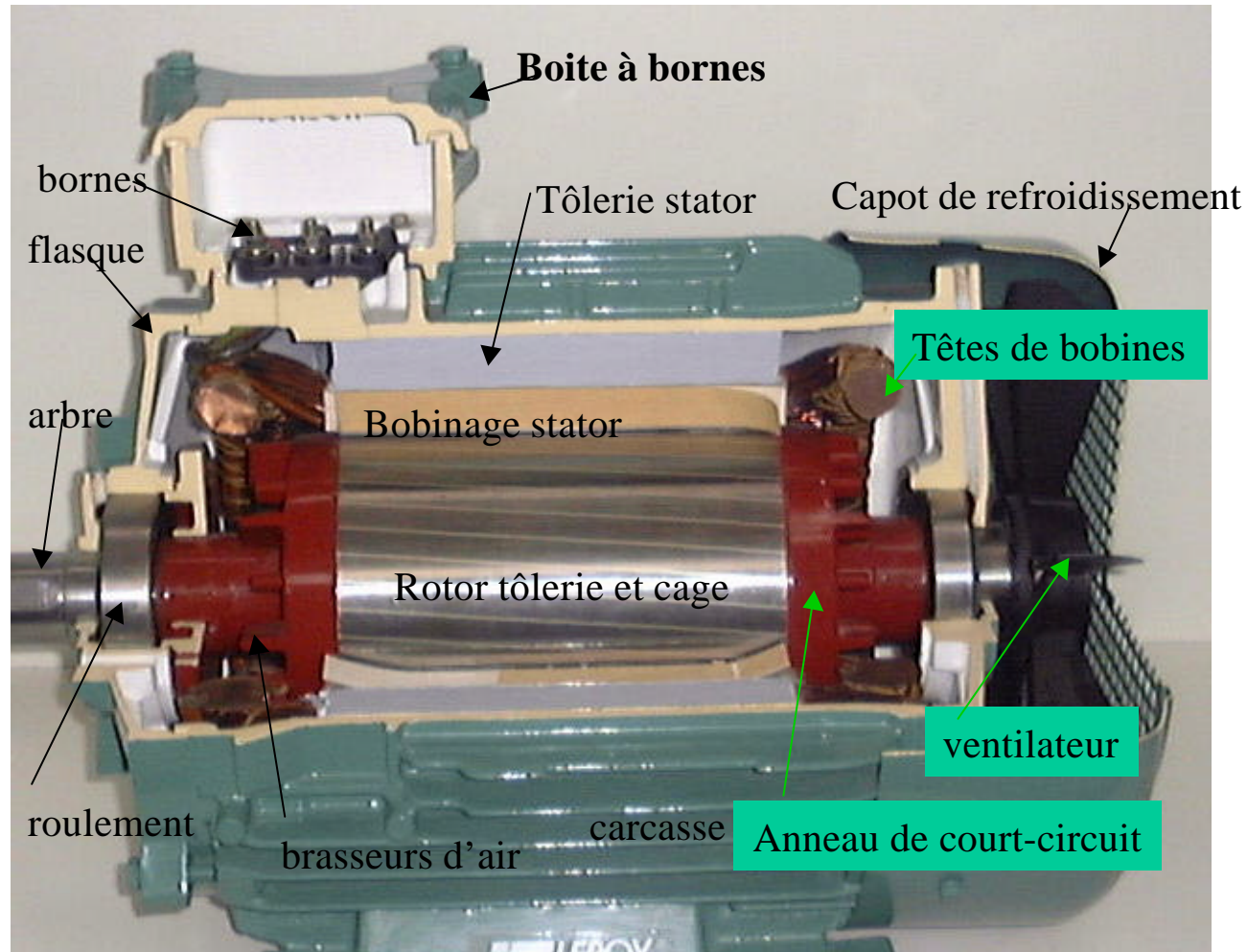
*Consommation d'énergie électrique par puissance*





## Structure et modèles des convertisseurs électromagnétiques

### Structure générale d'une machine électrique : exemple machine asynchrone





## Structure et modèles des convertisseurs électromagnétiques

Circuit magnétique

Partie active de la  
conversion  
d'énergie

*Opère la conversion électromagnétique*

Circuit électrique / bobinage

Isolation

Interface électro  
thermo mécanique  
interne

*Partie fragile :*

*Claquage diélectrique  
grillage thermique*

Refroidissement

*Permet la coexistence électrique  
thermique*

Pivoterie

Interface thermo  
mécanique externe

*Interface avec extérieur :*

*Permet de fournir la puissance  
mécanique*

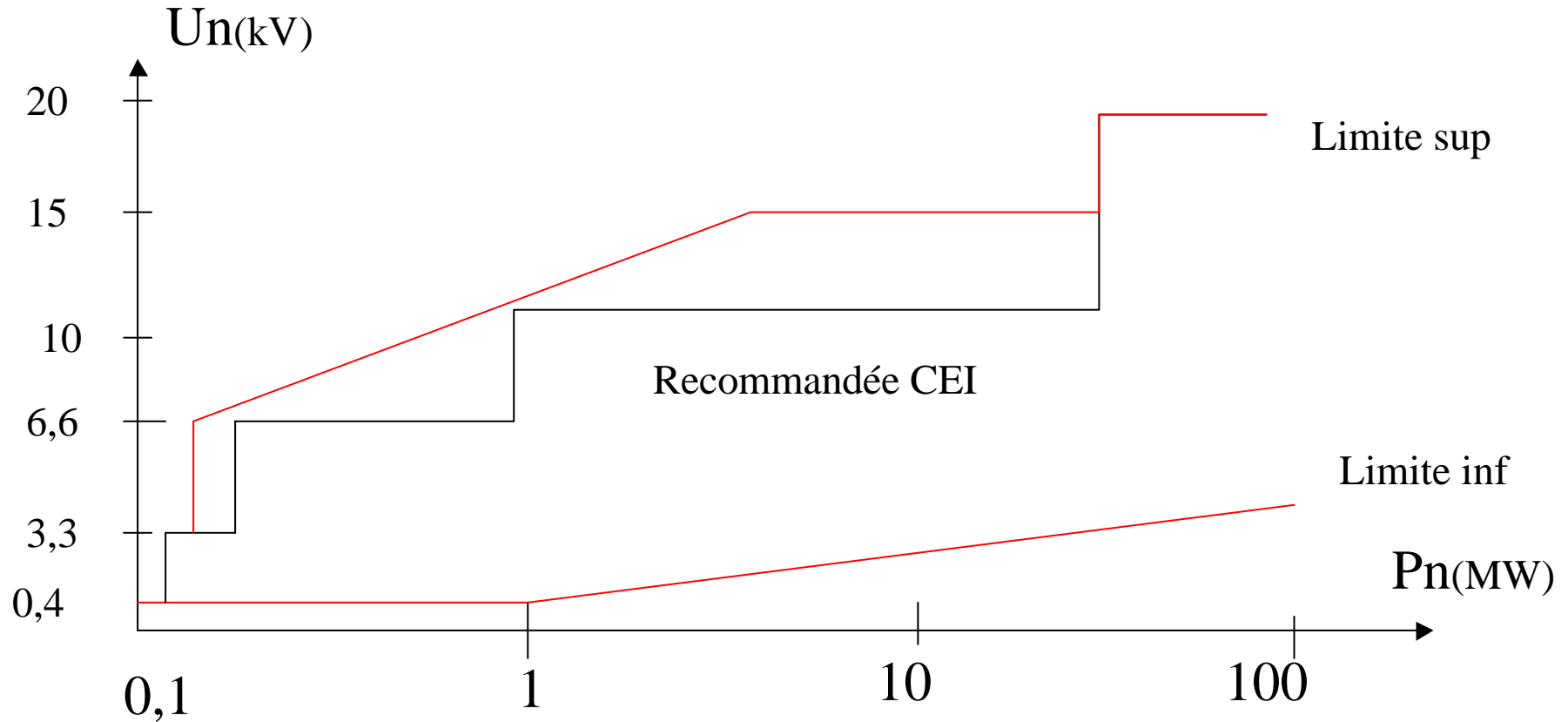
Carcasse

*Permet d'encaisser le couple et la  
réaction par rapport à une base fixe  
Protection des parties actives*



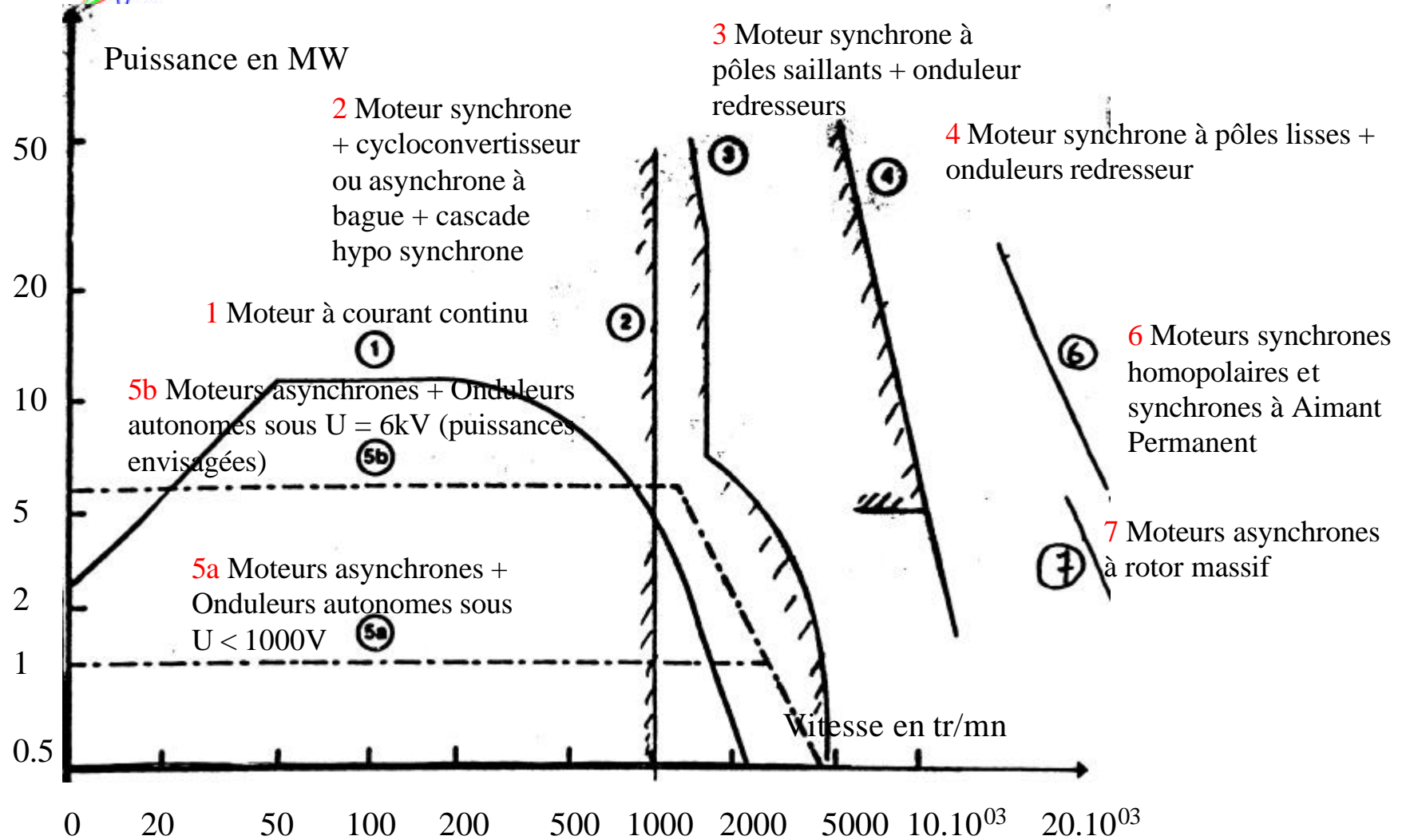
# Structure et modèles des convertisseurs électromagnétiques

## Limites de construction



*Choix de la tension d'une machine*

# Structure et modèles des convertisseurs électromagnétiques



*Puissance maximale des moteurs électriques à vitesse variable*



## **Structure et modèles des convertisseurs électromagnétiques**

Fin du chapitre



# Structure et modèles des convertisseurs électromagnétiques