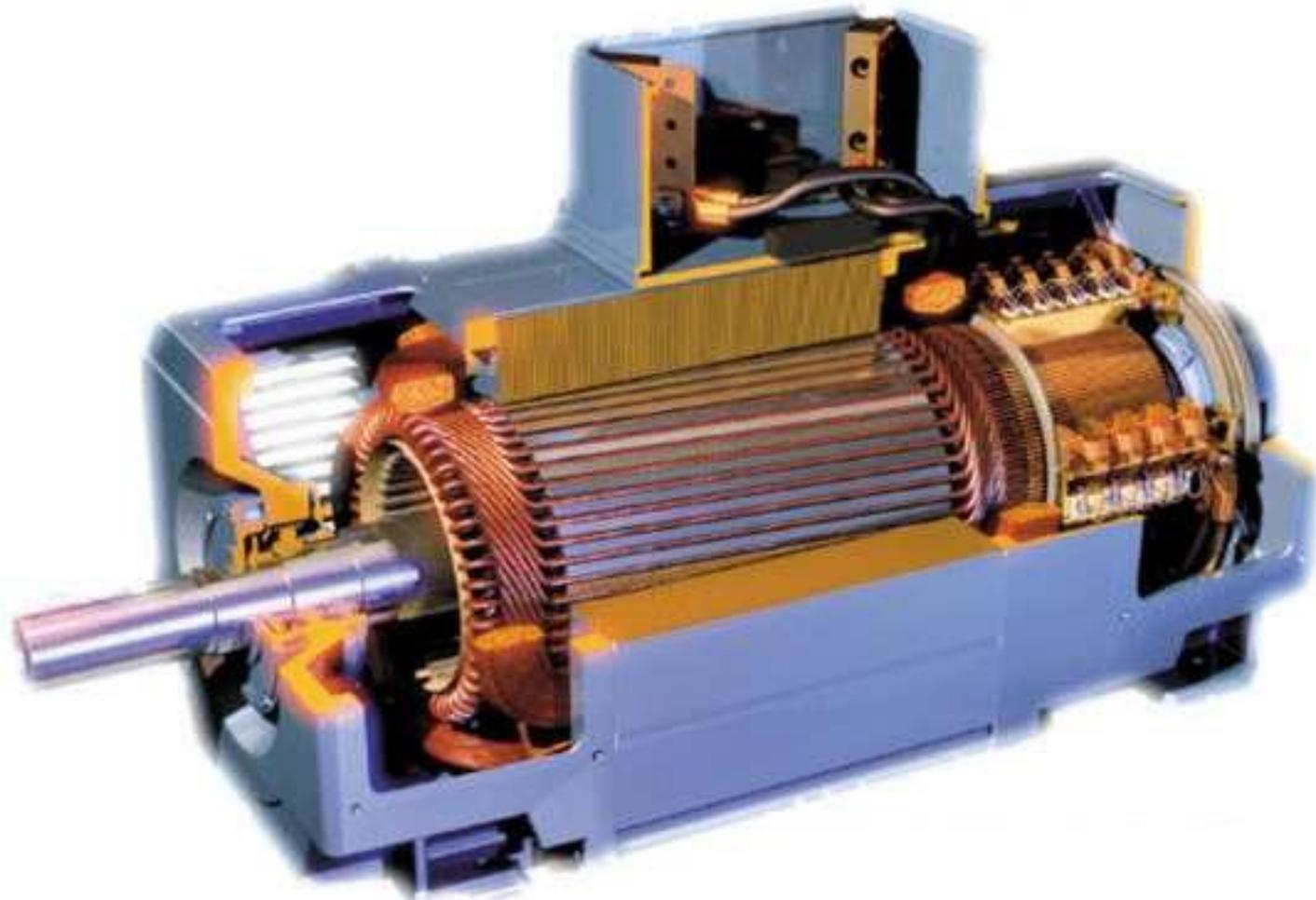


# La machine à courant continu



# Principes de fonctionnement

Forces de Laplace

$$\vec{df} = i \vec{dl} \wedge \vec{B}$$

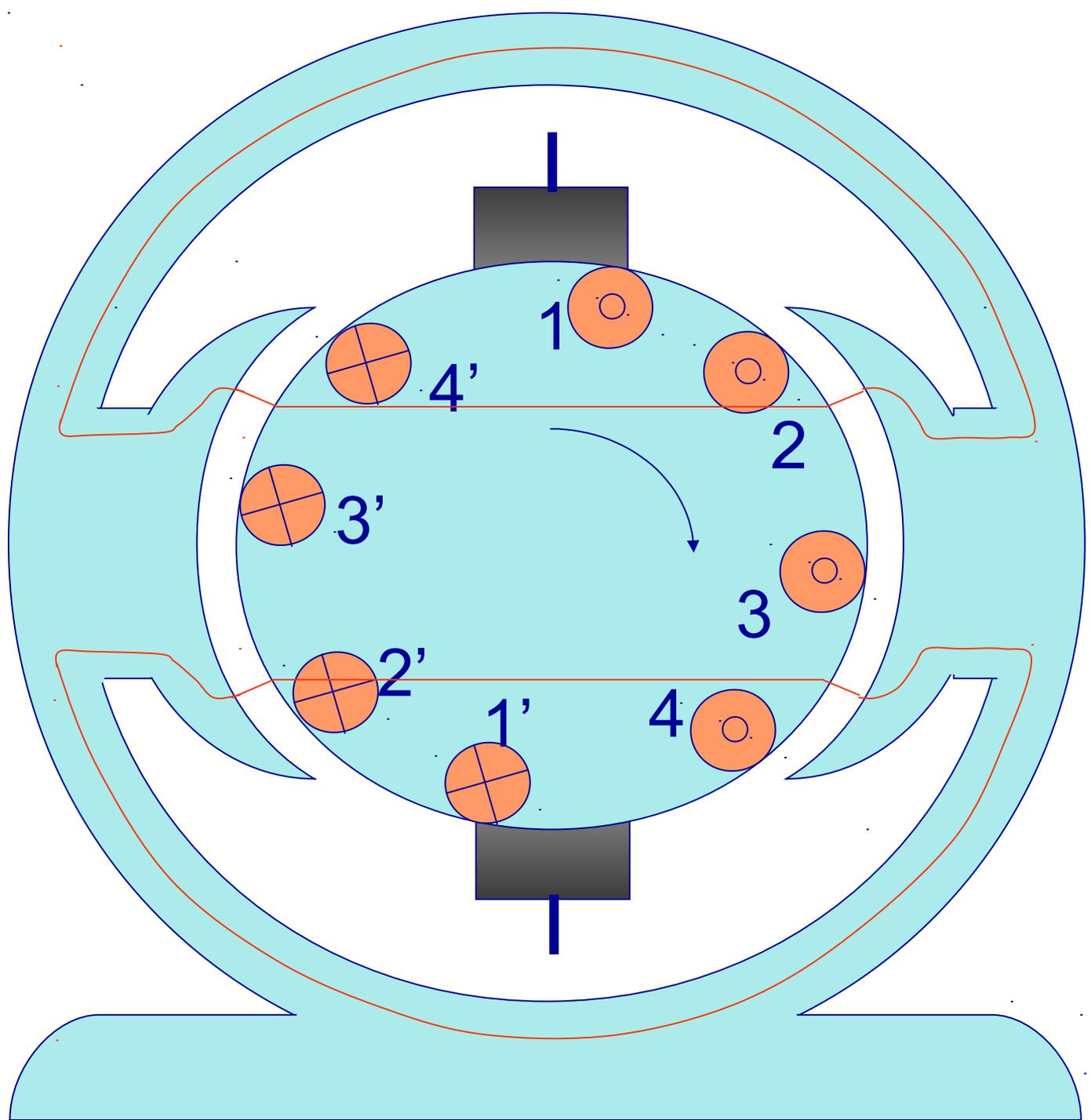
Lorsque  $i$  et  $B$  sont perpendiculaires, par construction dans les machines électriques :

$$f = i \times l \times B$$

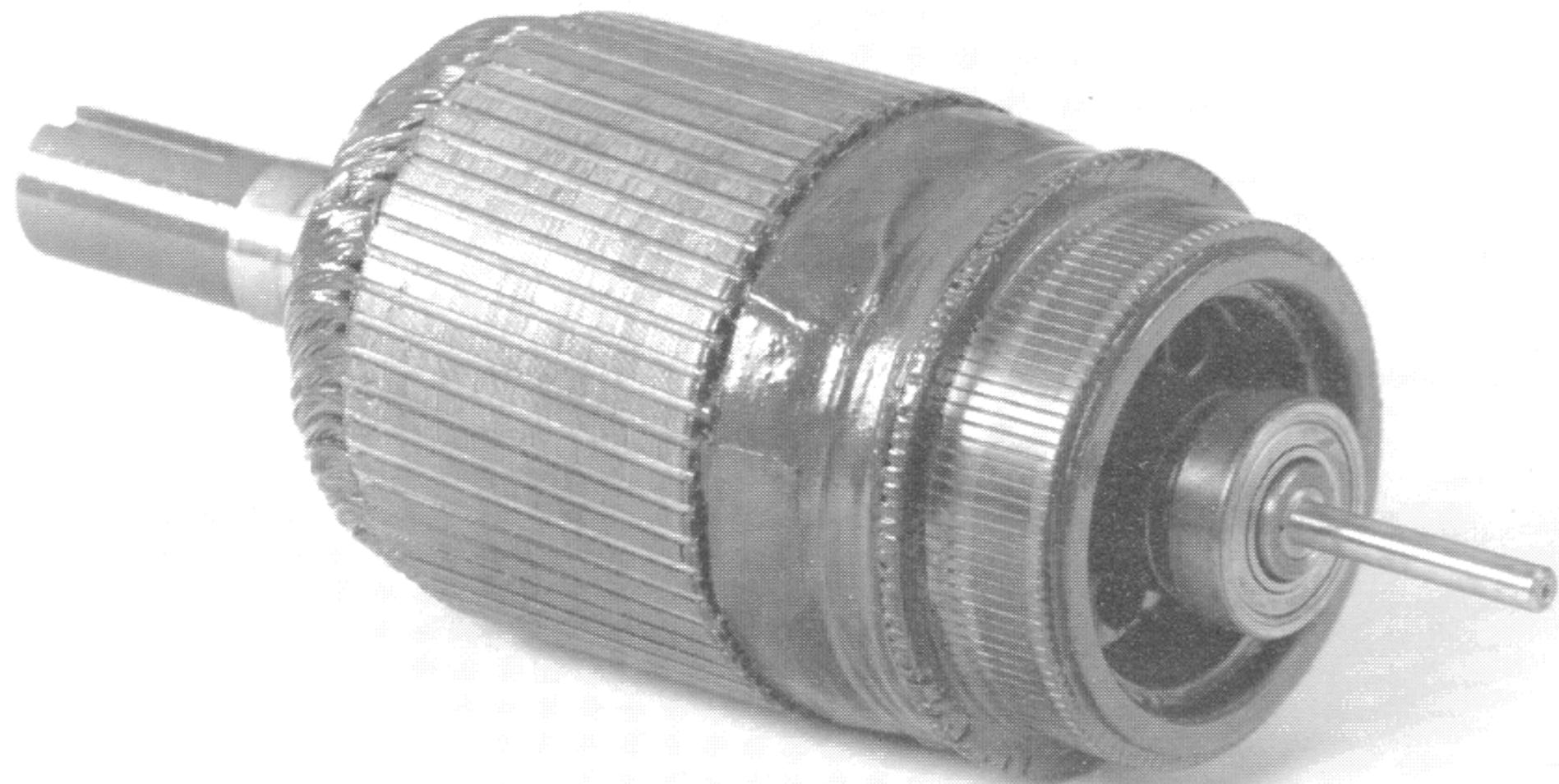
# Principes de fonctionnement

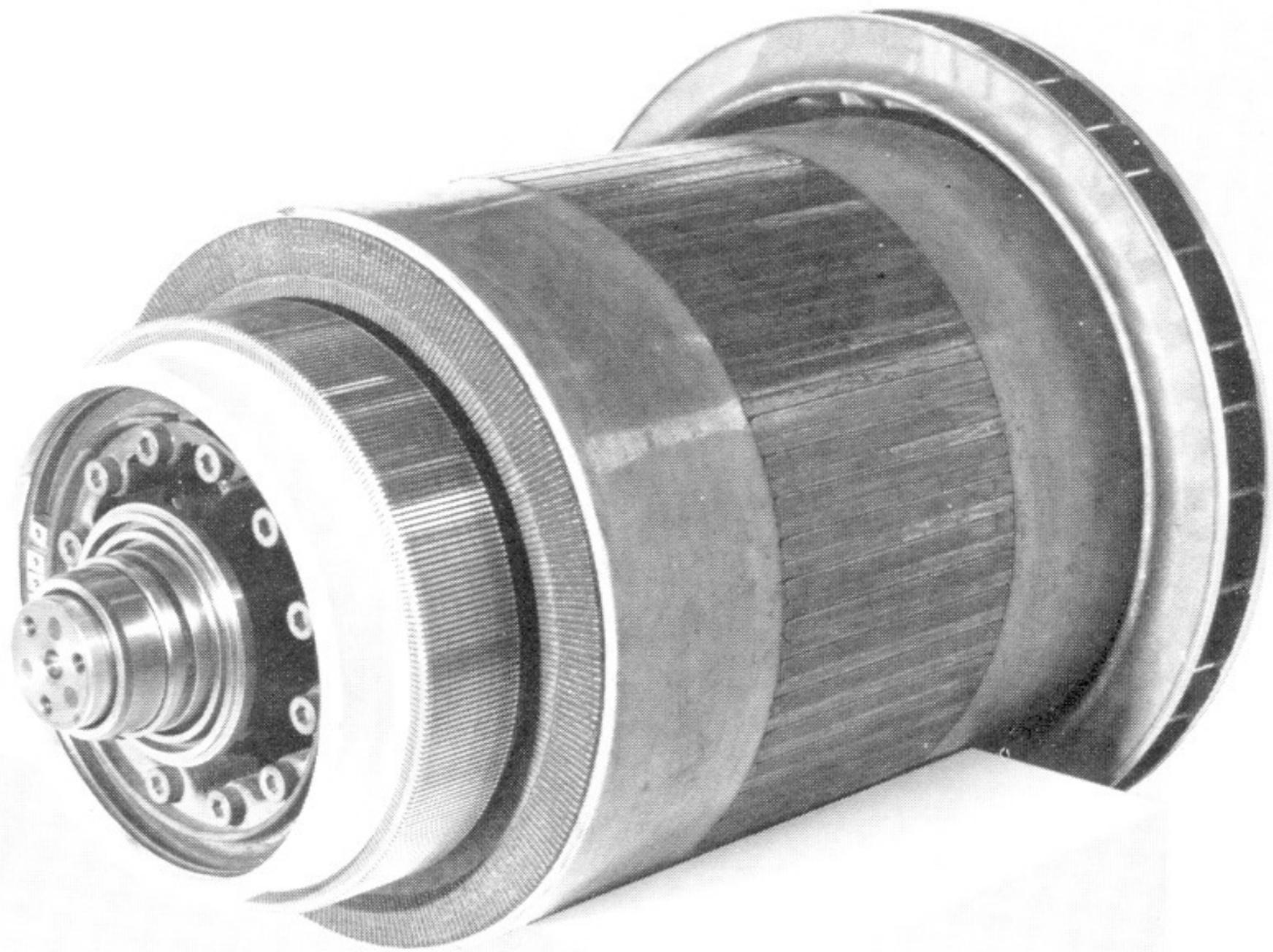
- Force de Laplace
- Le collecteur permet d'inverser la force de Laplace à chaque demi tour.
- F.é.m. produite par la machine que l'on entraîne.

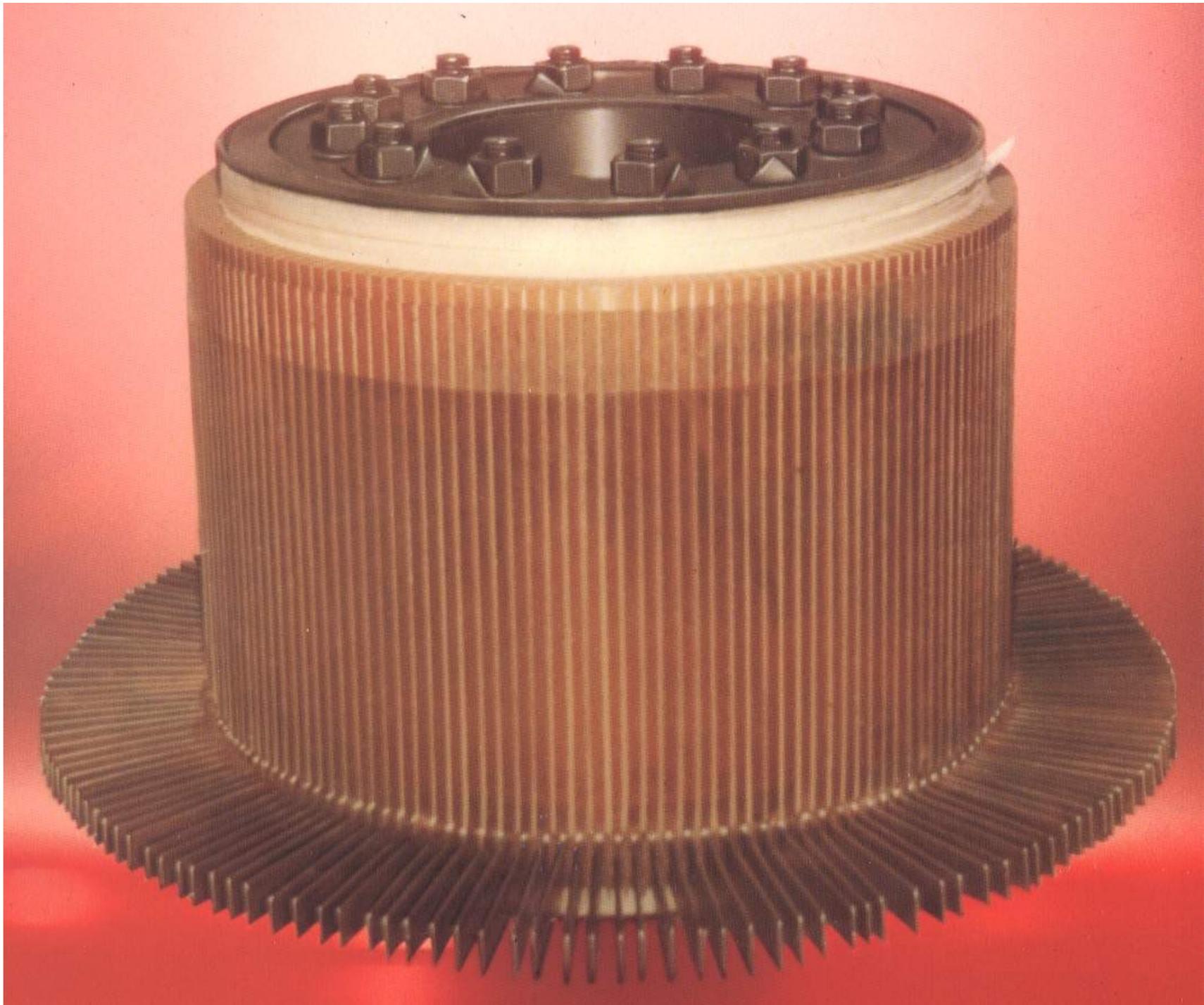
# Constitution



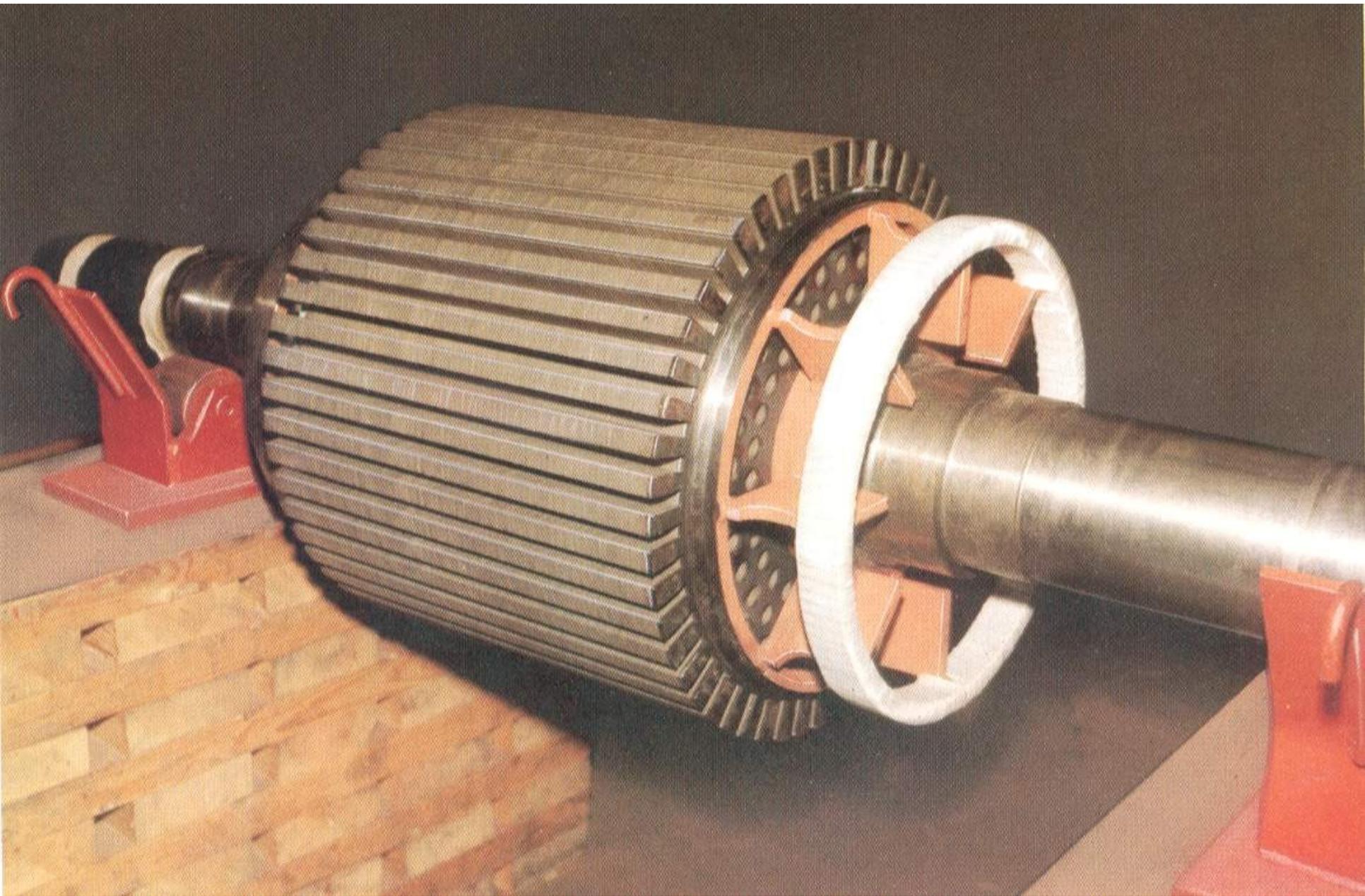
**Le rotor avec son collecteur**

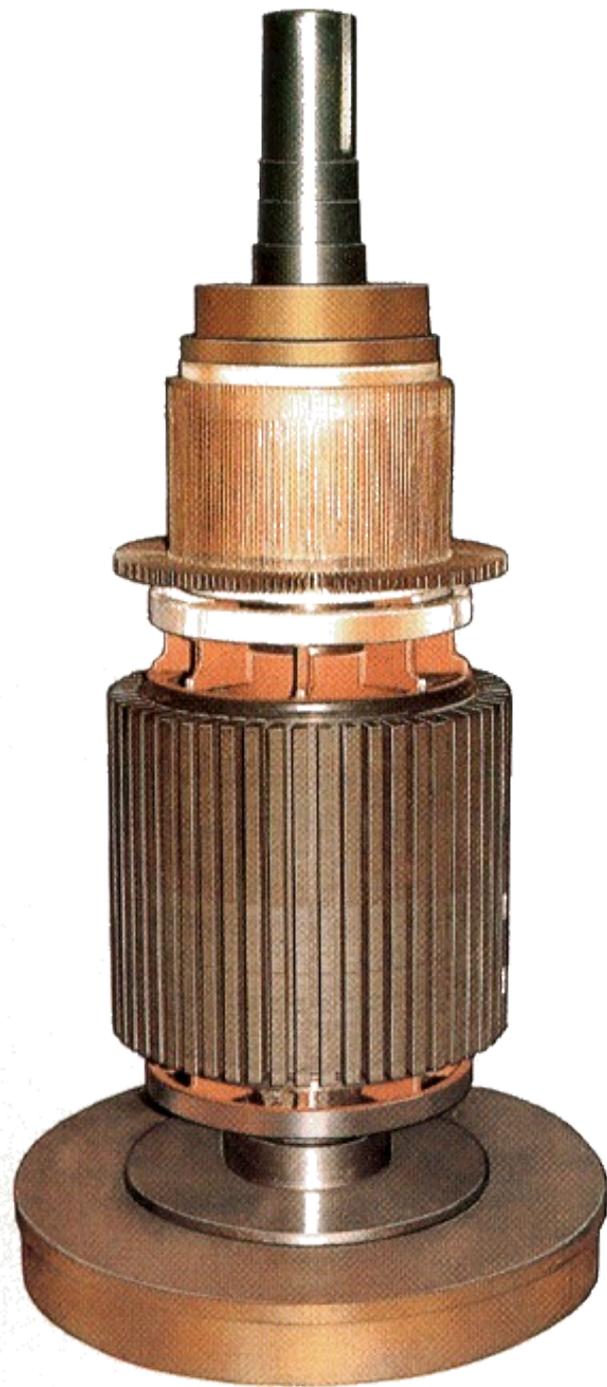


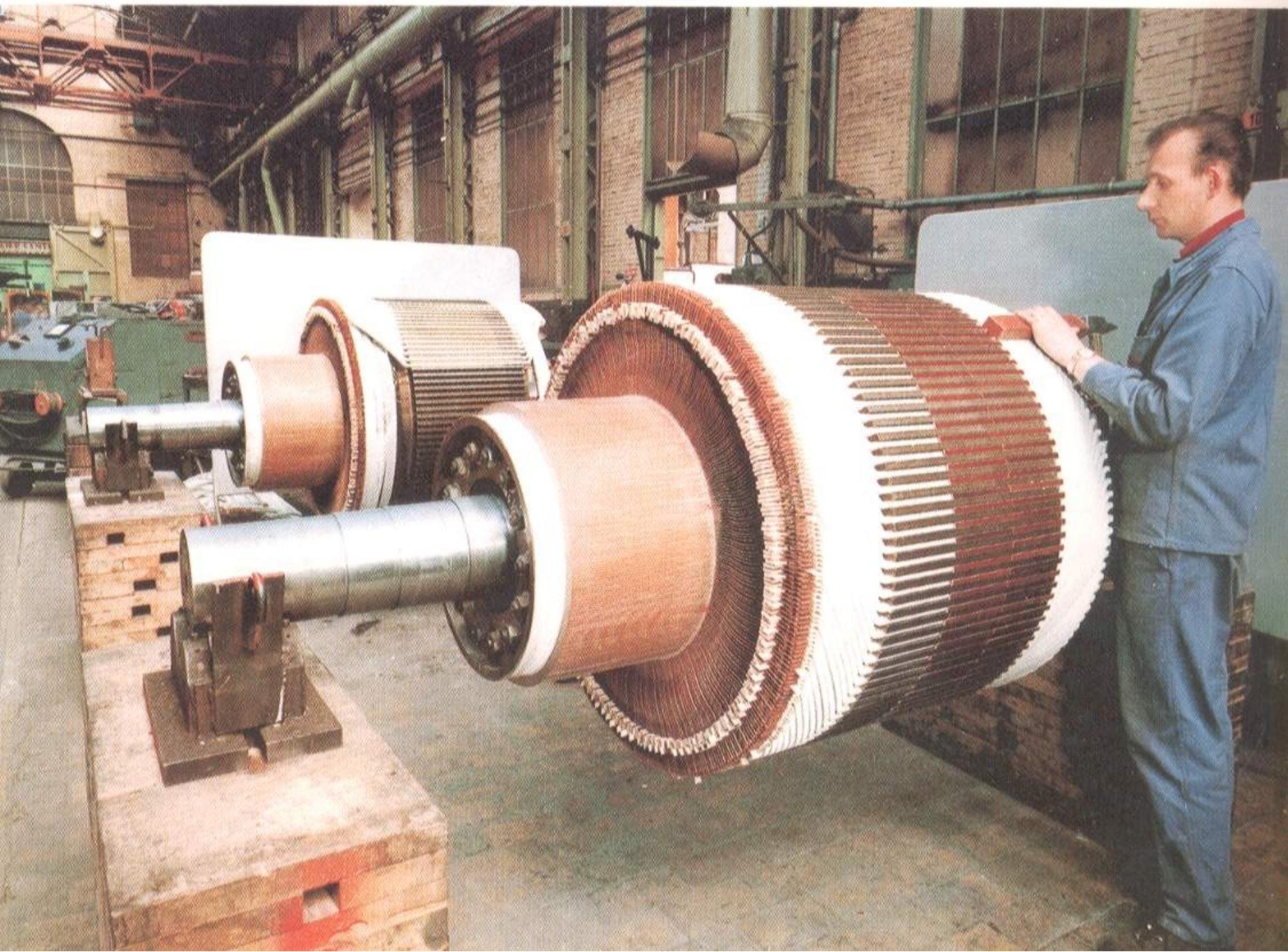




**Le rotor**

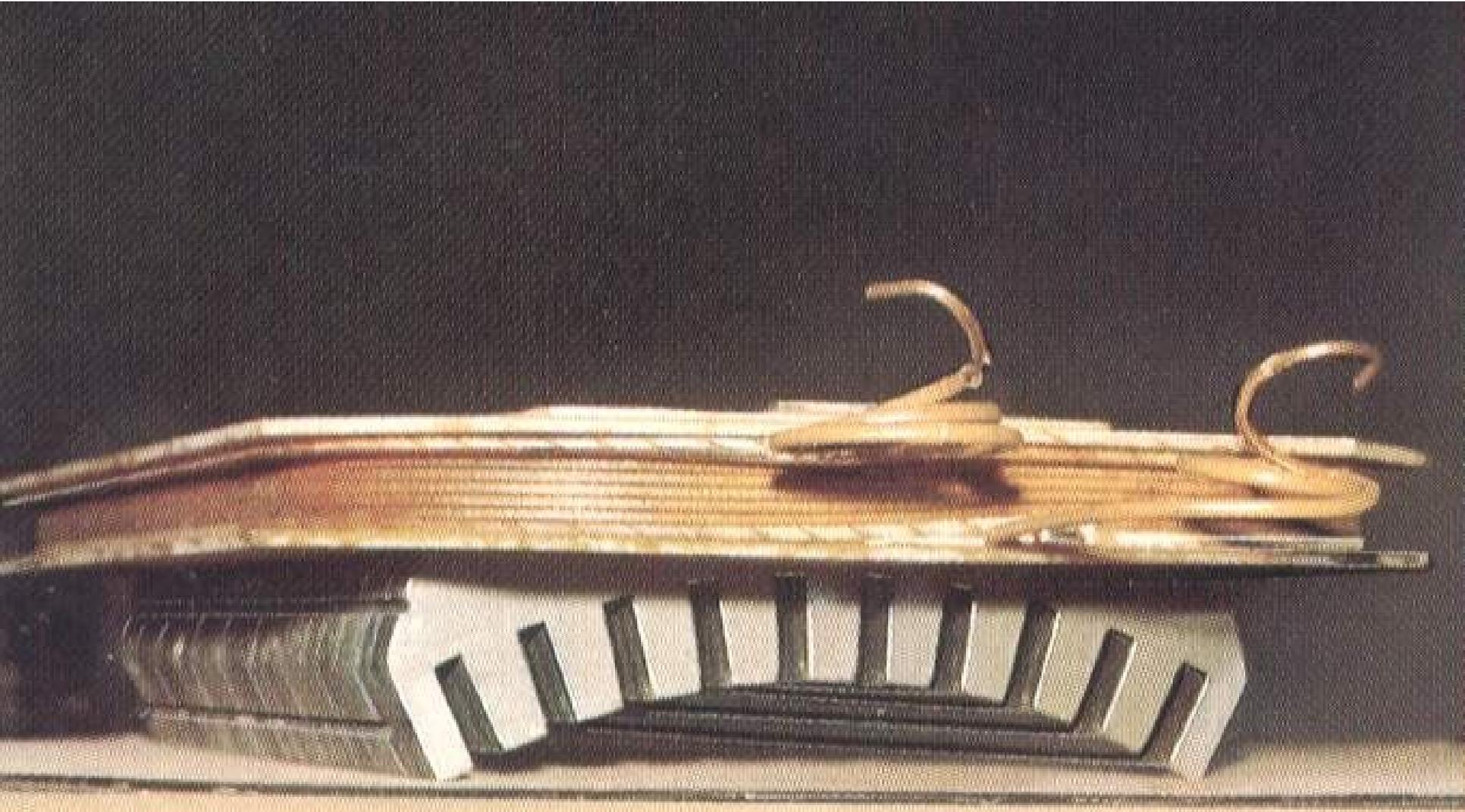




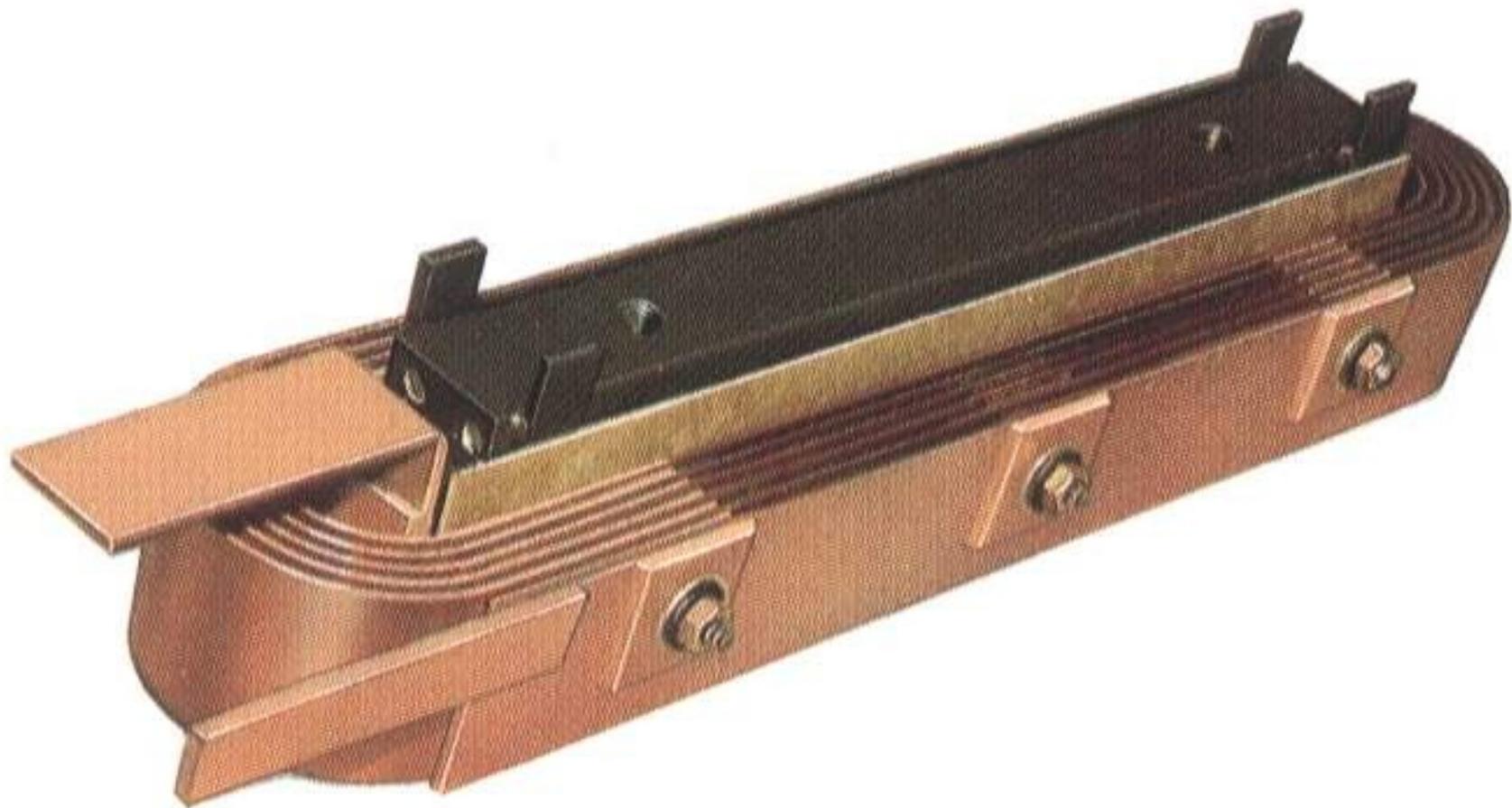


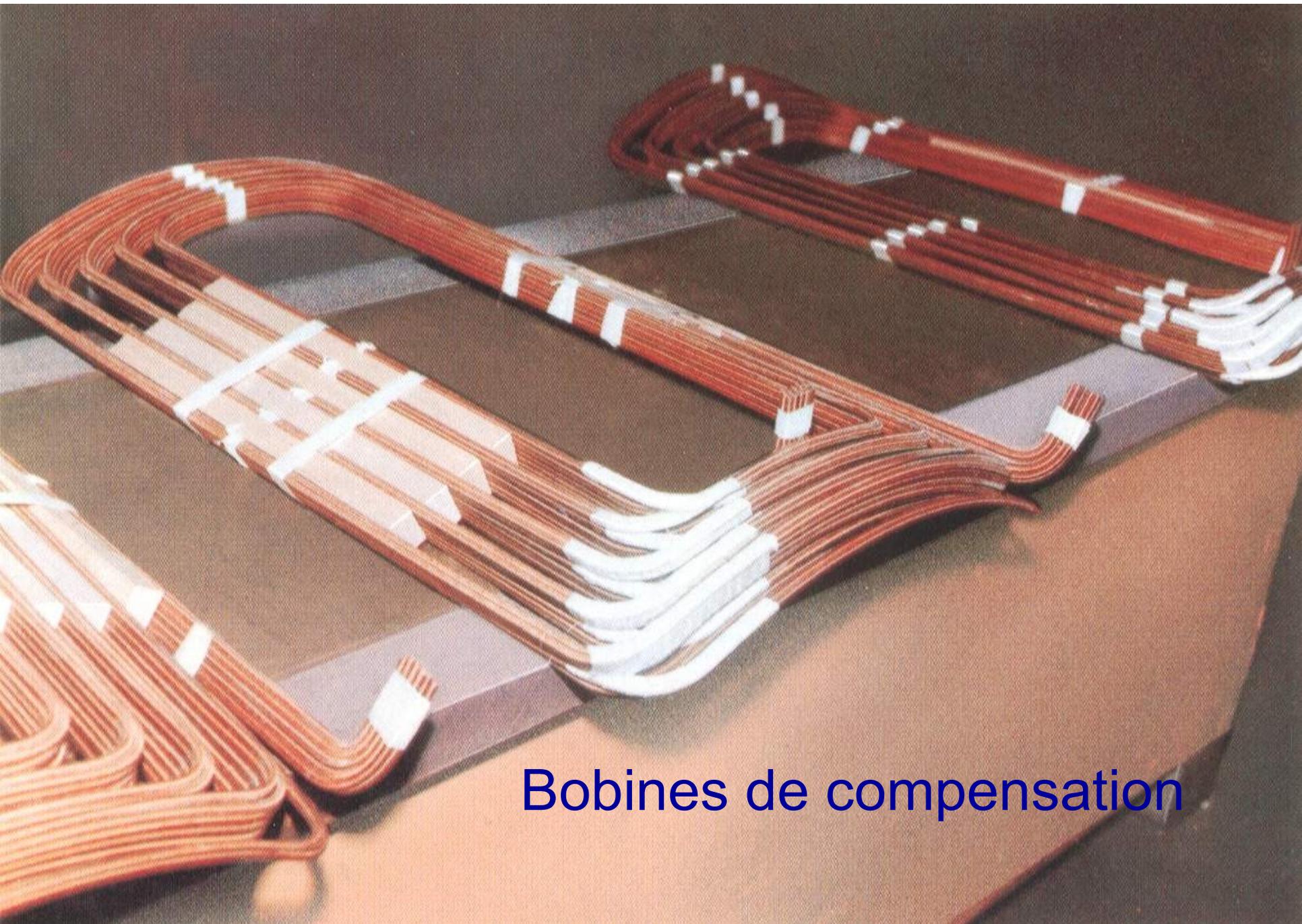
**Le stator**

# Pôle inducteur



# Pôle de commutation



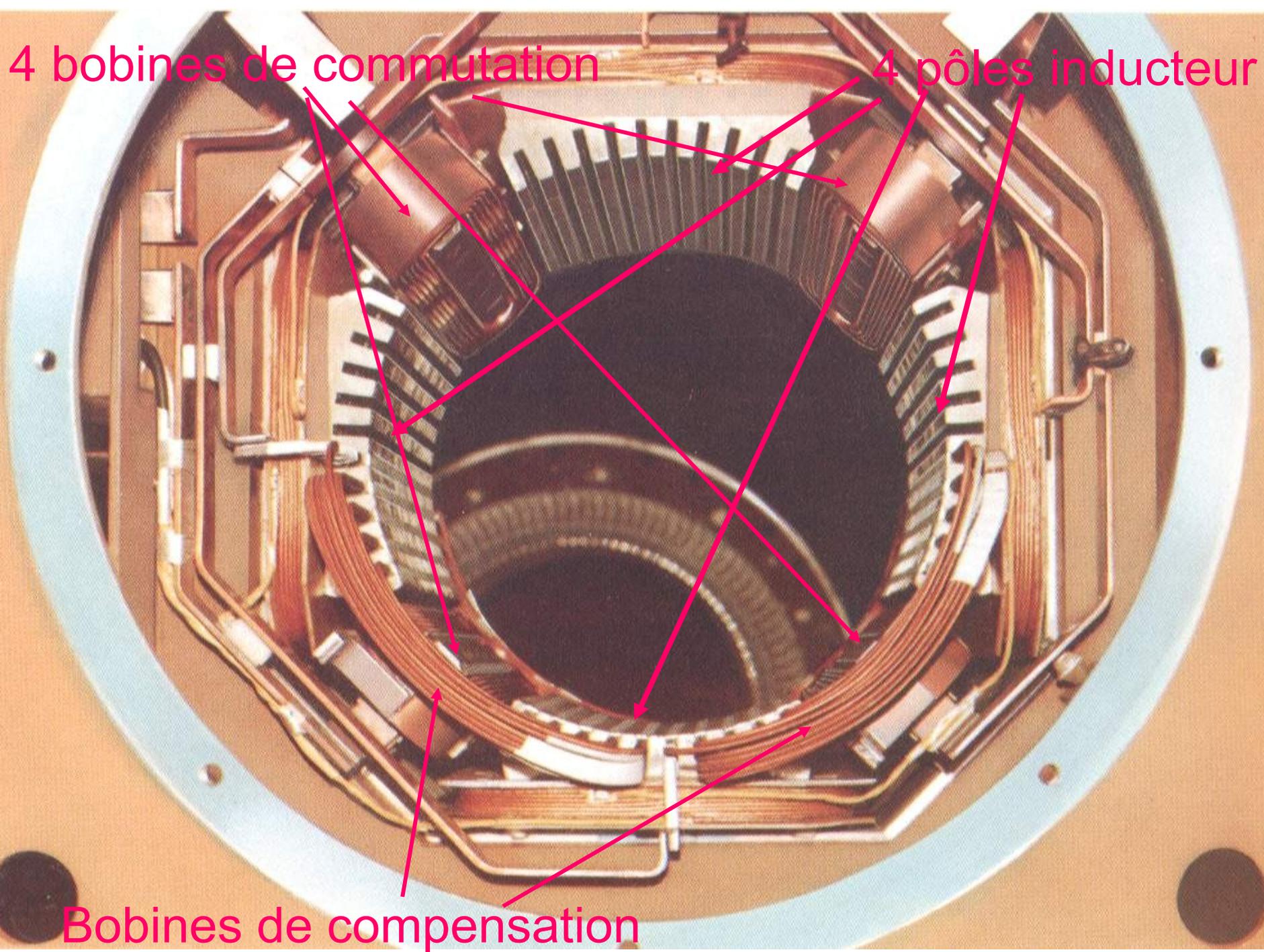


**Bobines de compensation**

4 bobines de commutation

4 pôles inducteur

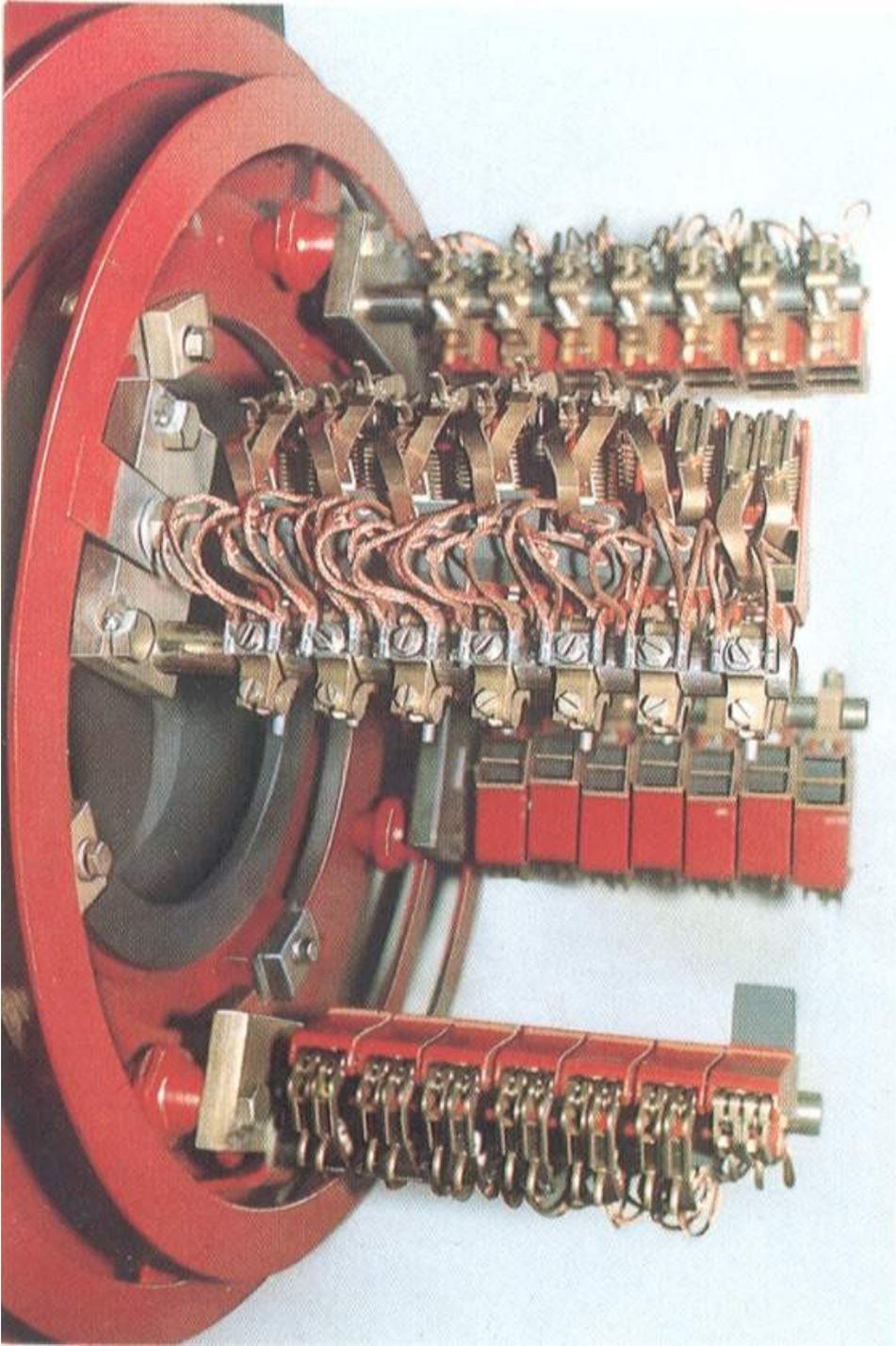
Bobines de compensation



# Les portes balais

# L'origine du mot "balais":

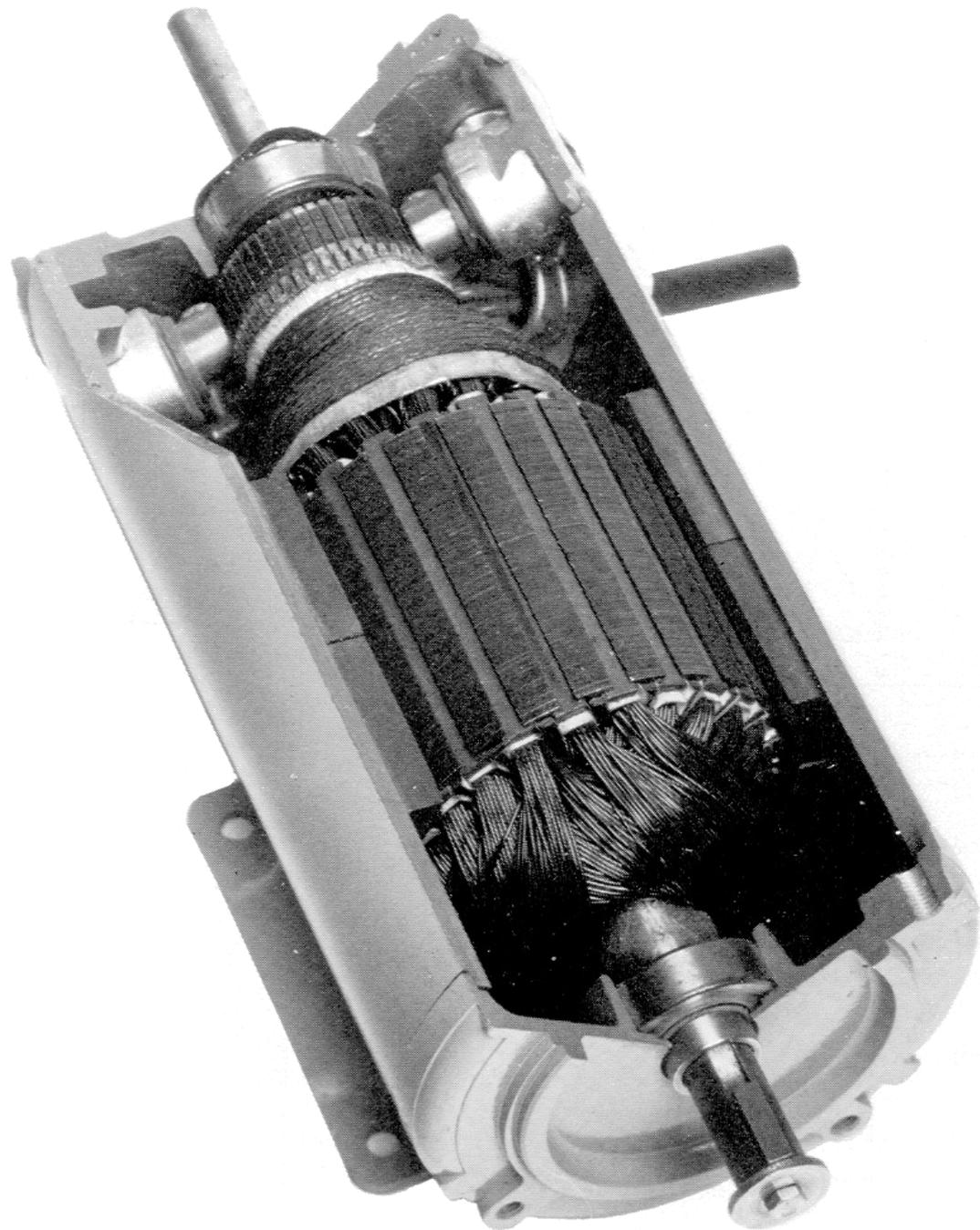


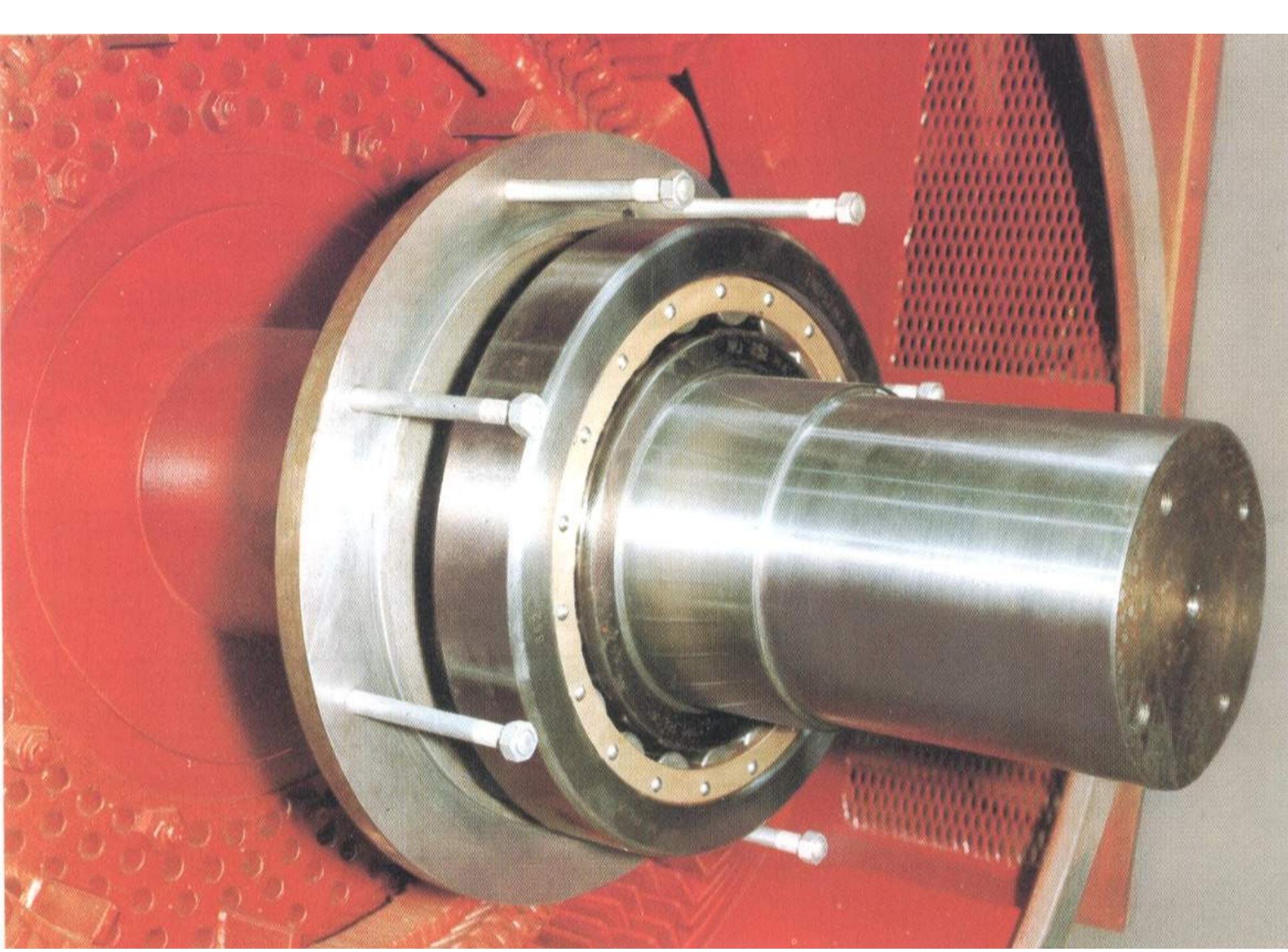




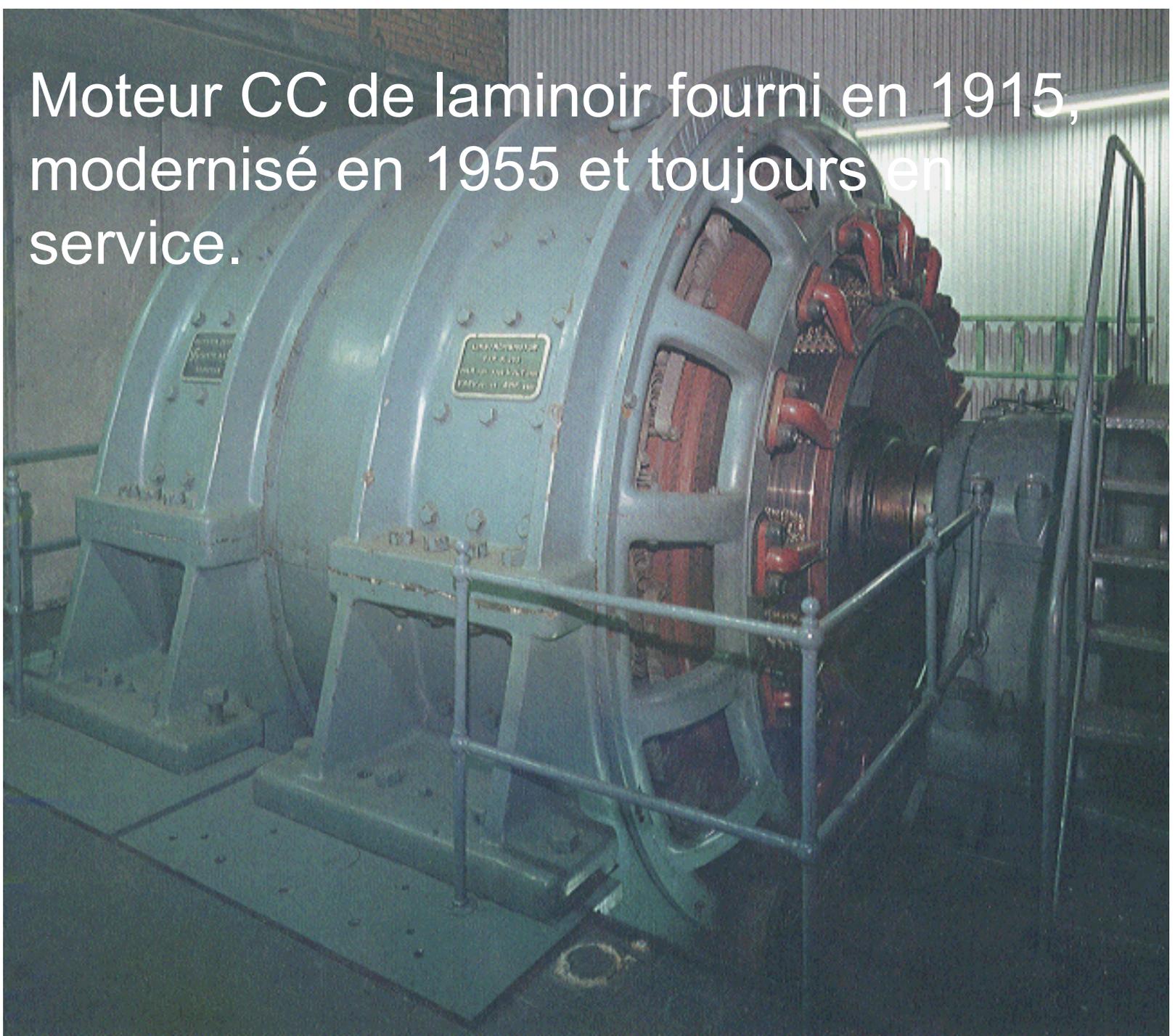
**Machines complètes**







Moteur CC de laminoir fourni en 1915,  
modernisé en 1955 et toujours en  
service.



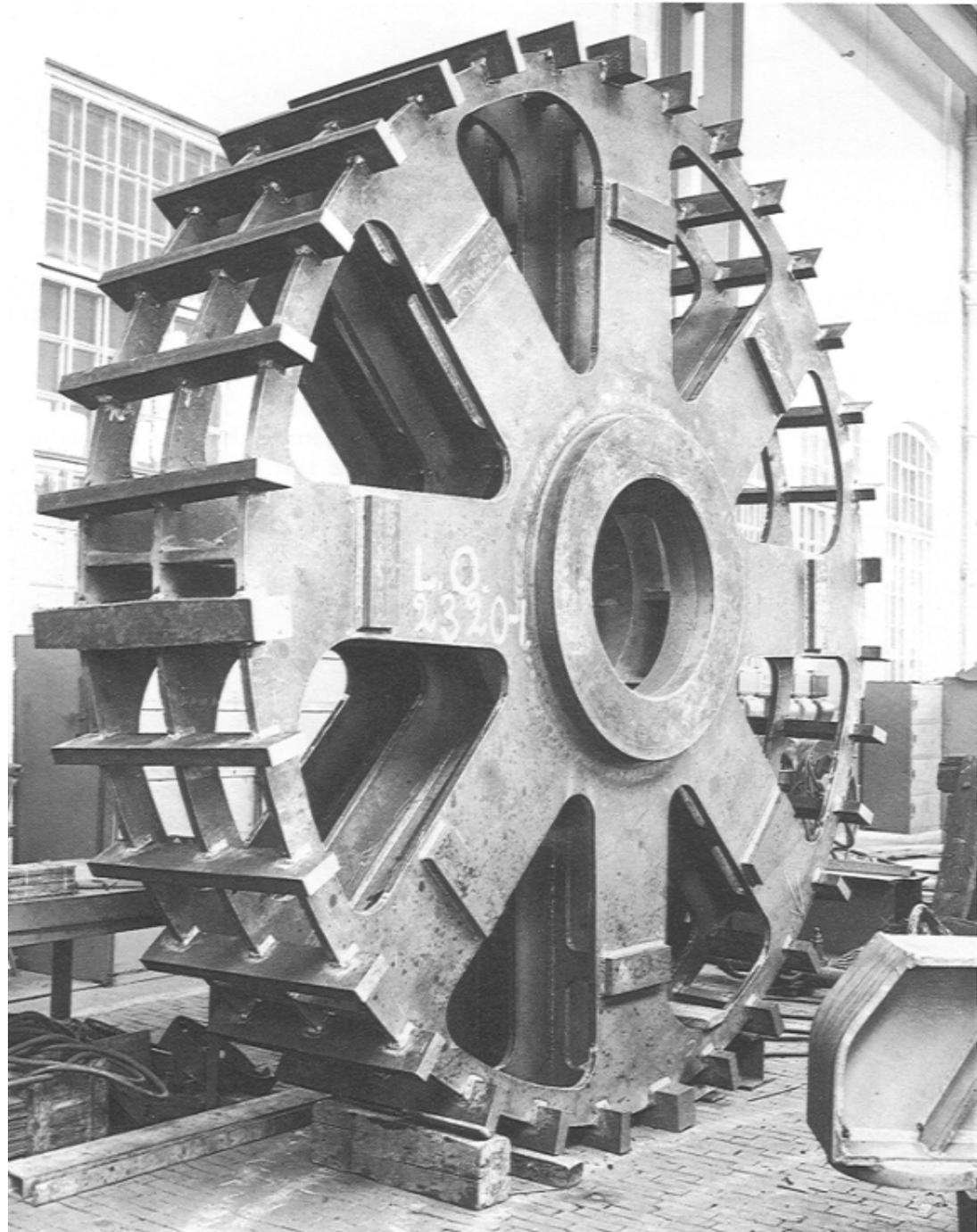
Moteur c.c. avec un couple maximal de 11 MNm.

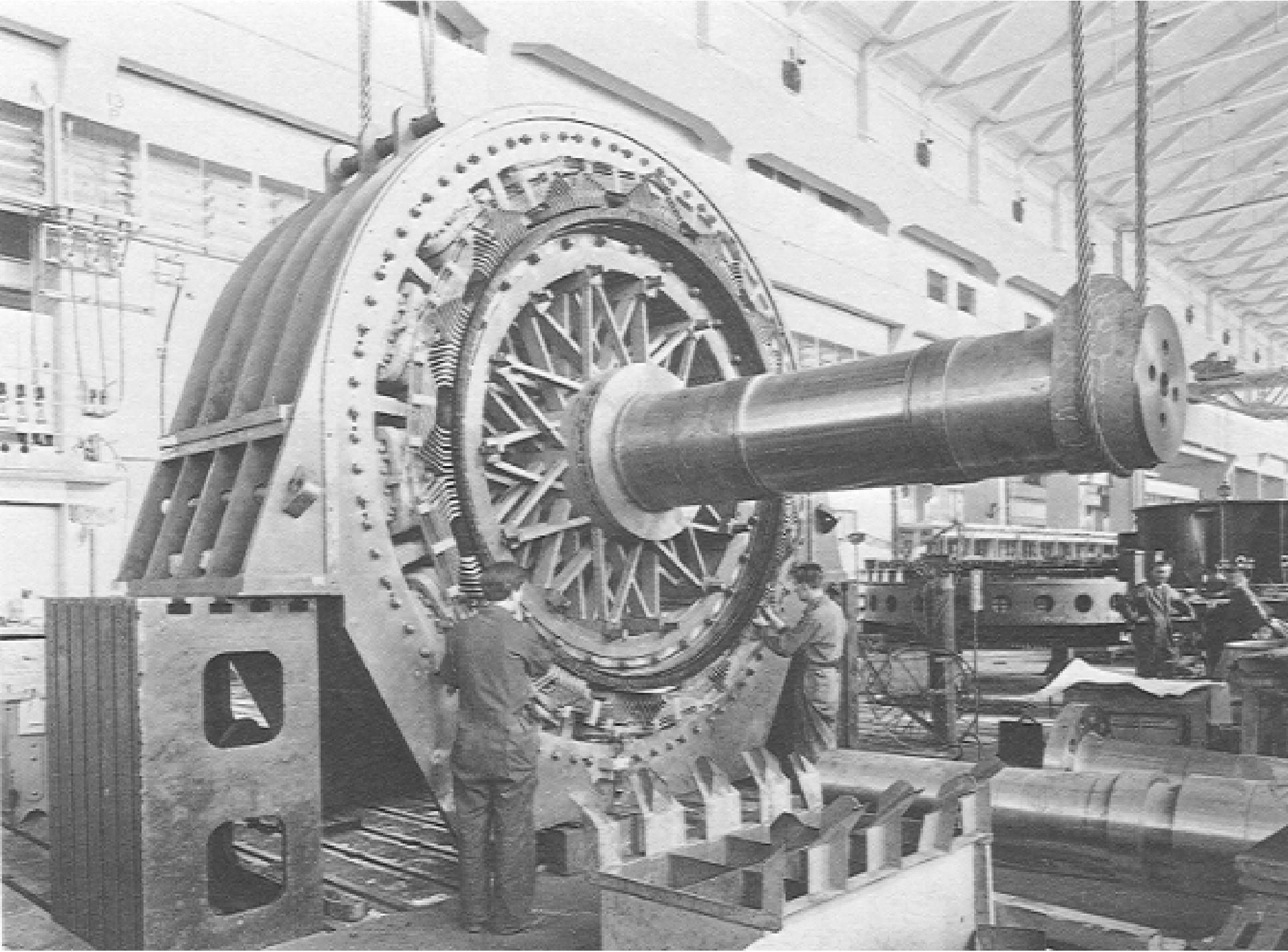


Moteur CC de laminoir couple max : 2500kNm à 50 tr/min, 1950



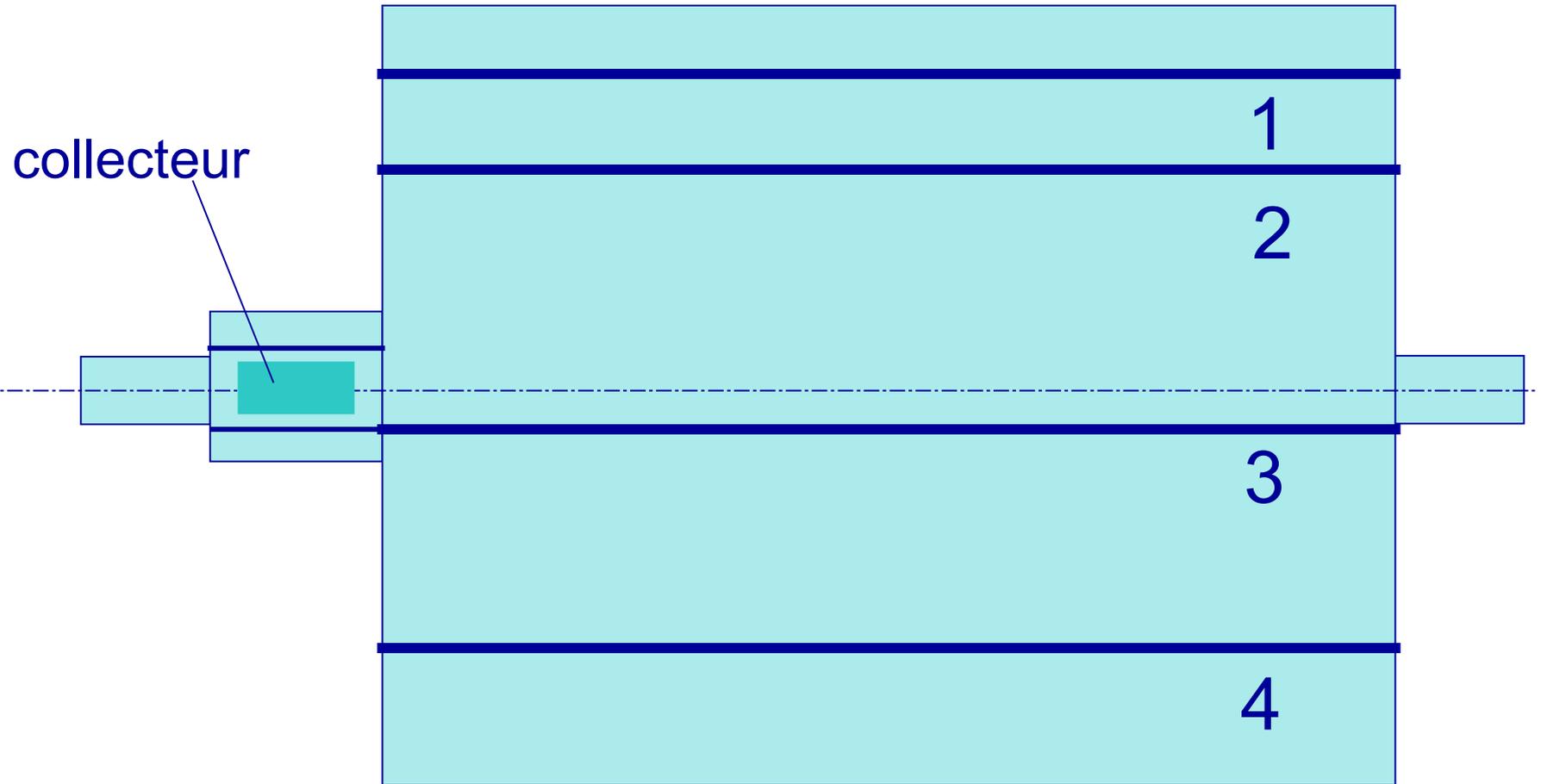
# Moyeu soudé de l'induit



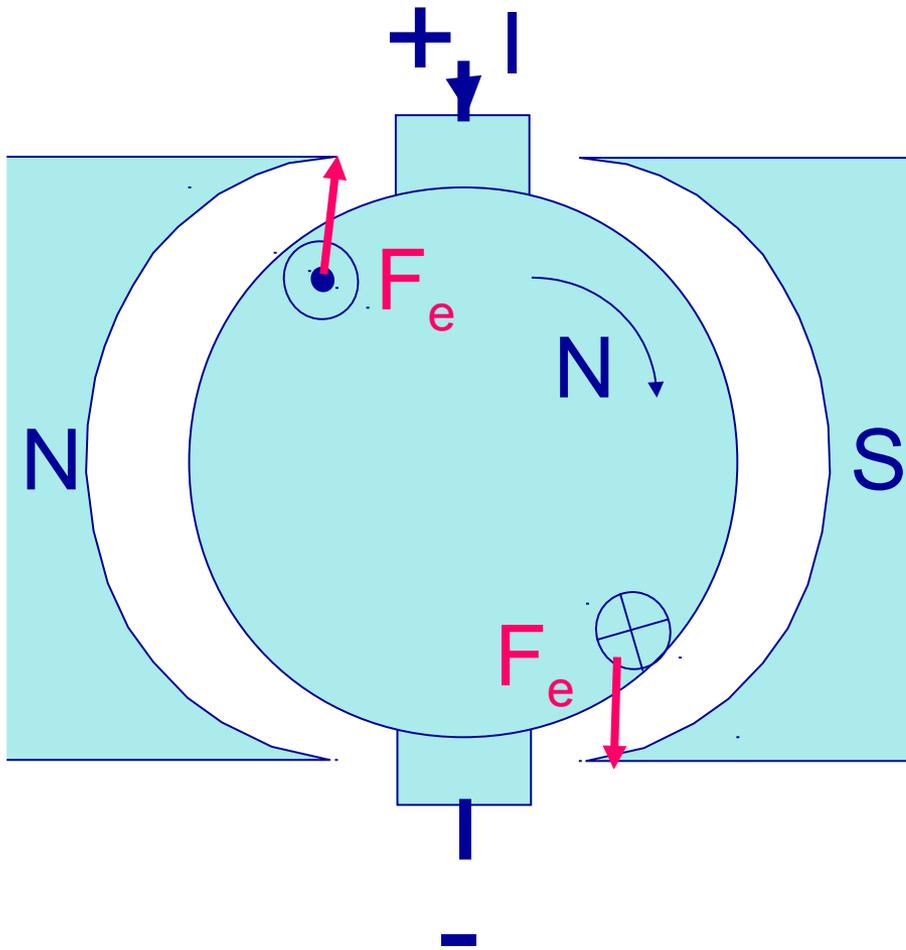


# Équations générales

# Induit = rotor

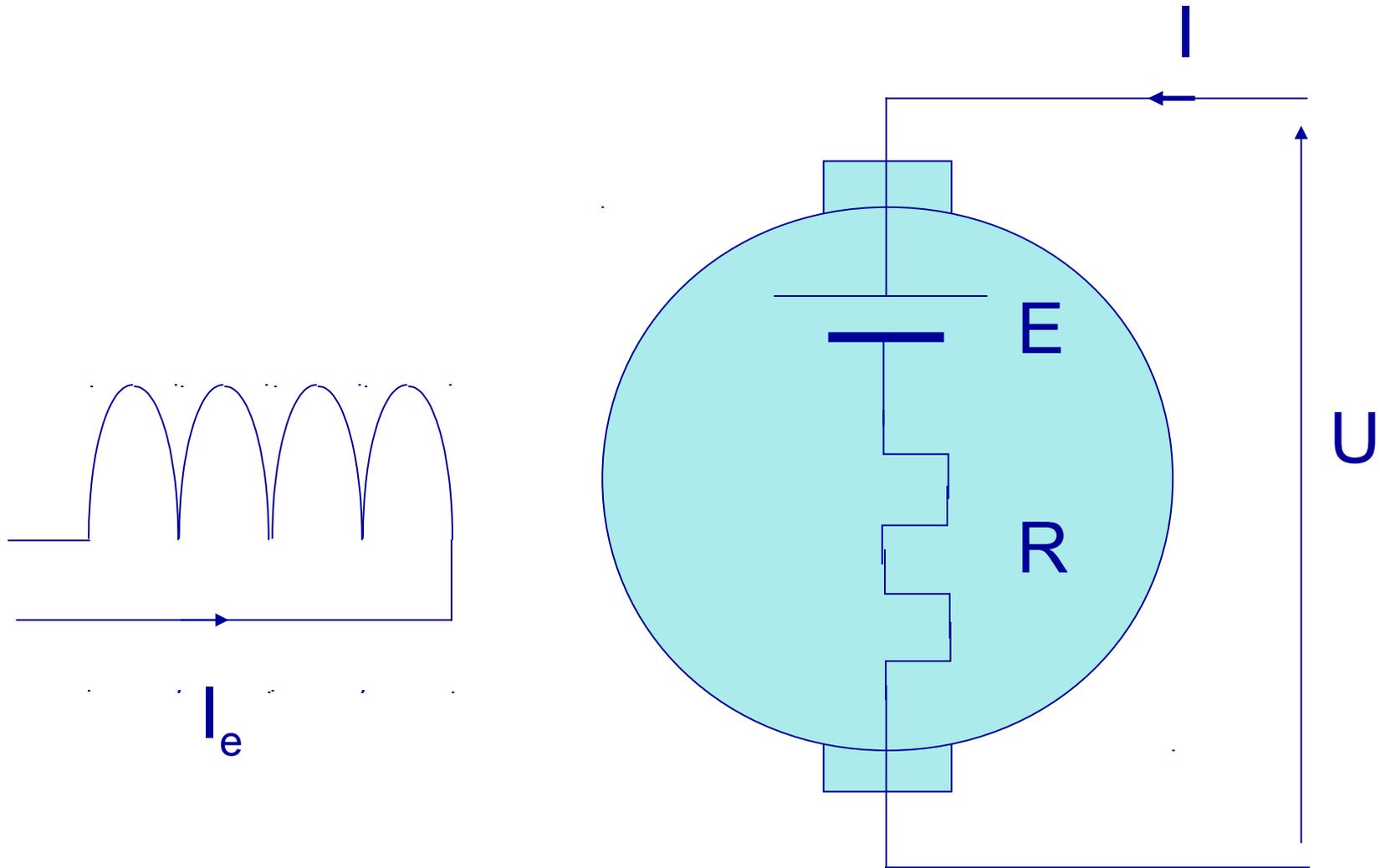


# Couple électromagnétique



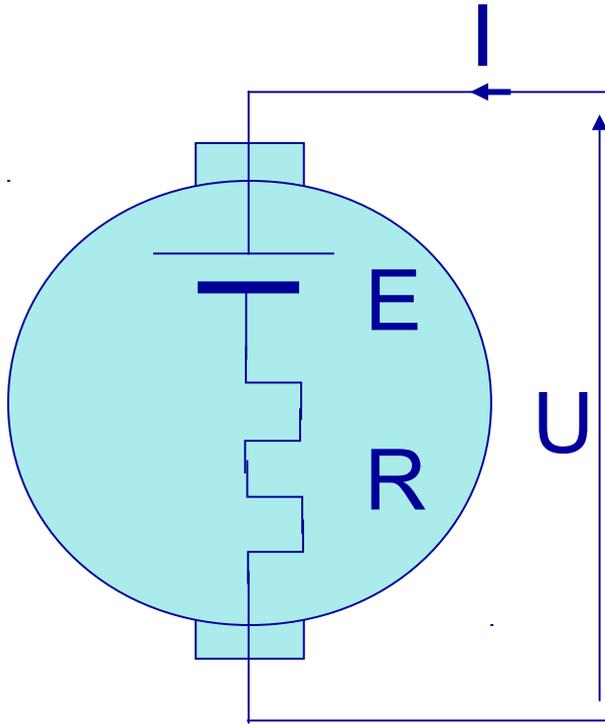
$$C_e = \sum F_e \times r$$

# Modèle de la machine en régime permanent



L'inductance des enroulements n'a pas d'effet :  
lorsque  $I = \text{cte}$ ,  $e = d\phi/dt = 0$

$$P = U.I = (E + R.I).I = E.I + R.I^2$$

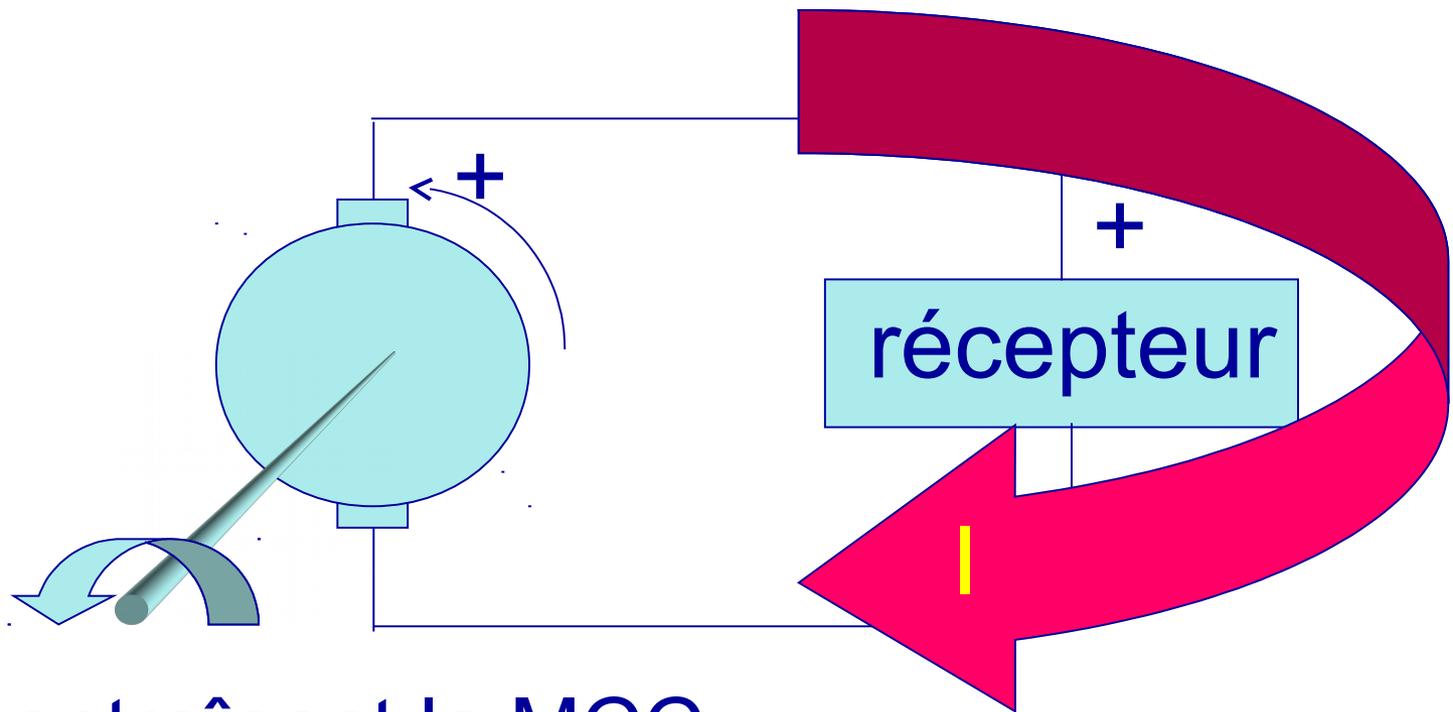


$$P_e = E.I = C_e.\Omega = C_e.2\pi.N$$

- $C_e$  : couple é.m
- $\Omega$  : vitesse de rotation
- $N$  : fréquence rotation

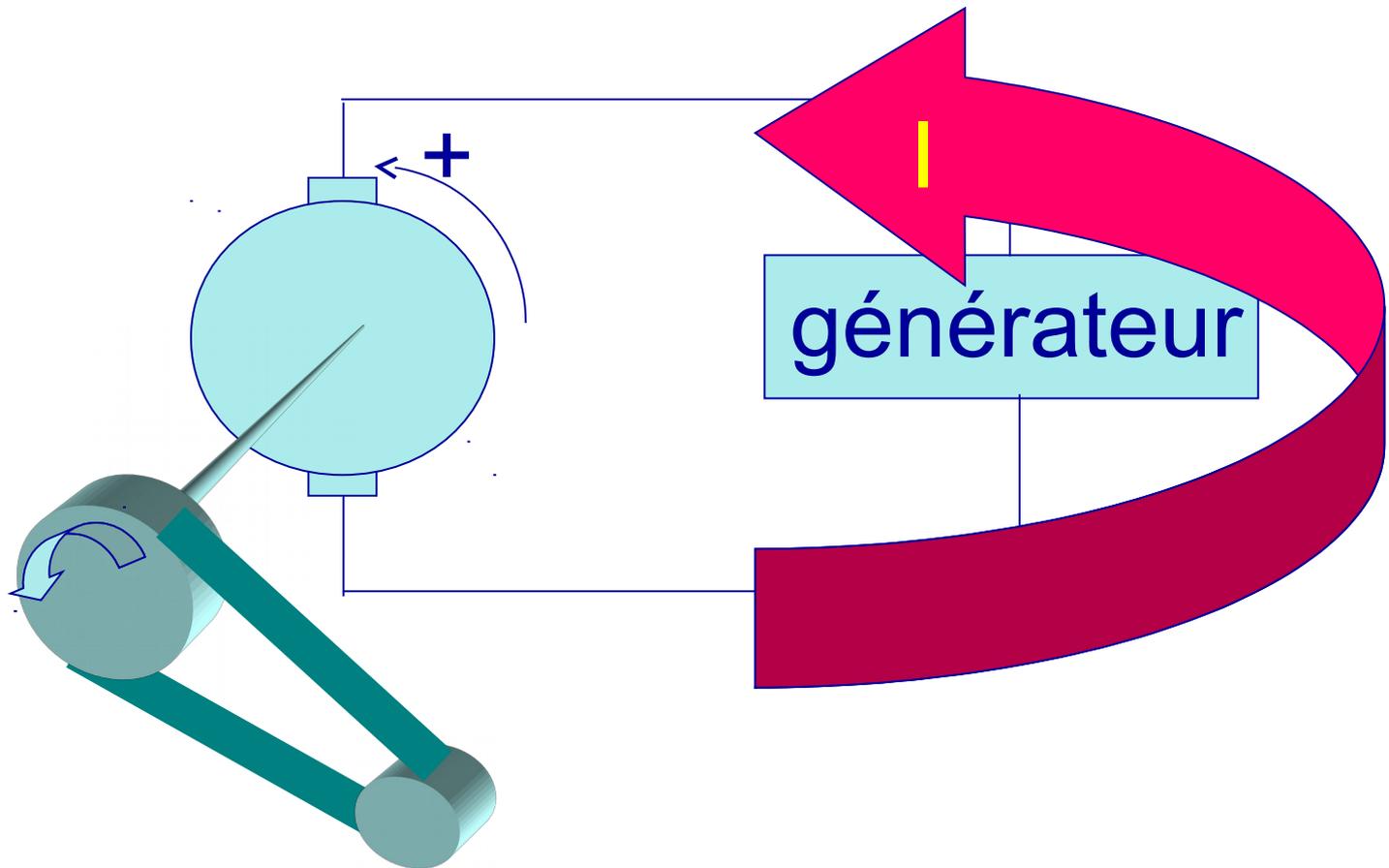
$$C_e = \frac{E.I}{2\pi.N}$$

La machine à courant continu est soit :  
une f.é.m. = génératrice

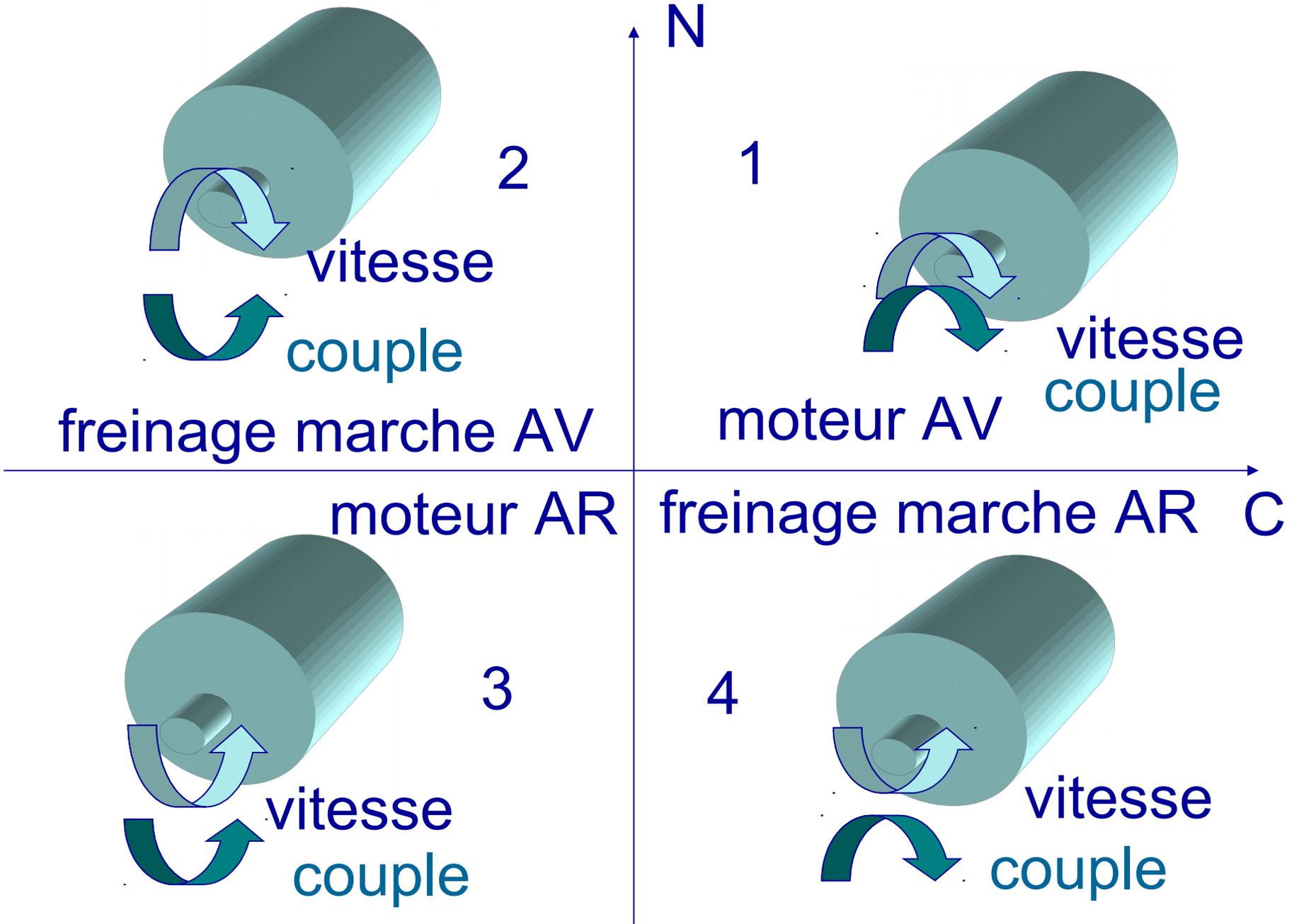


moteur entraînant la MCC

soit une f.c.é.m. = moteur



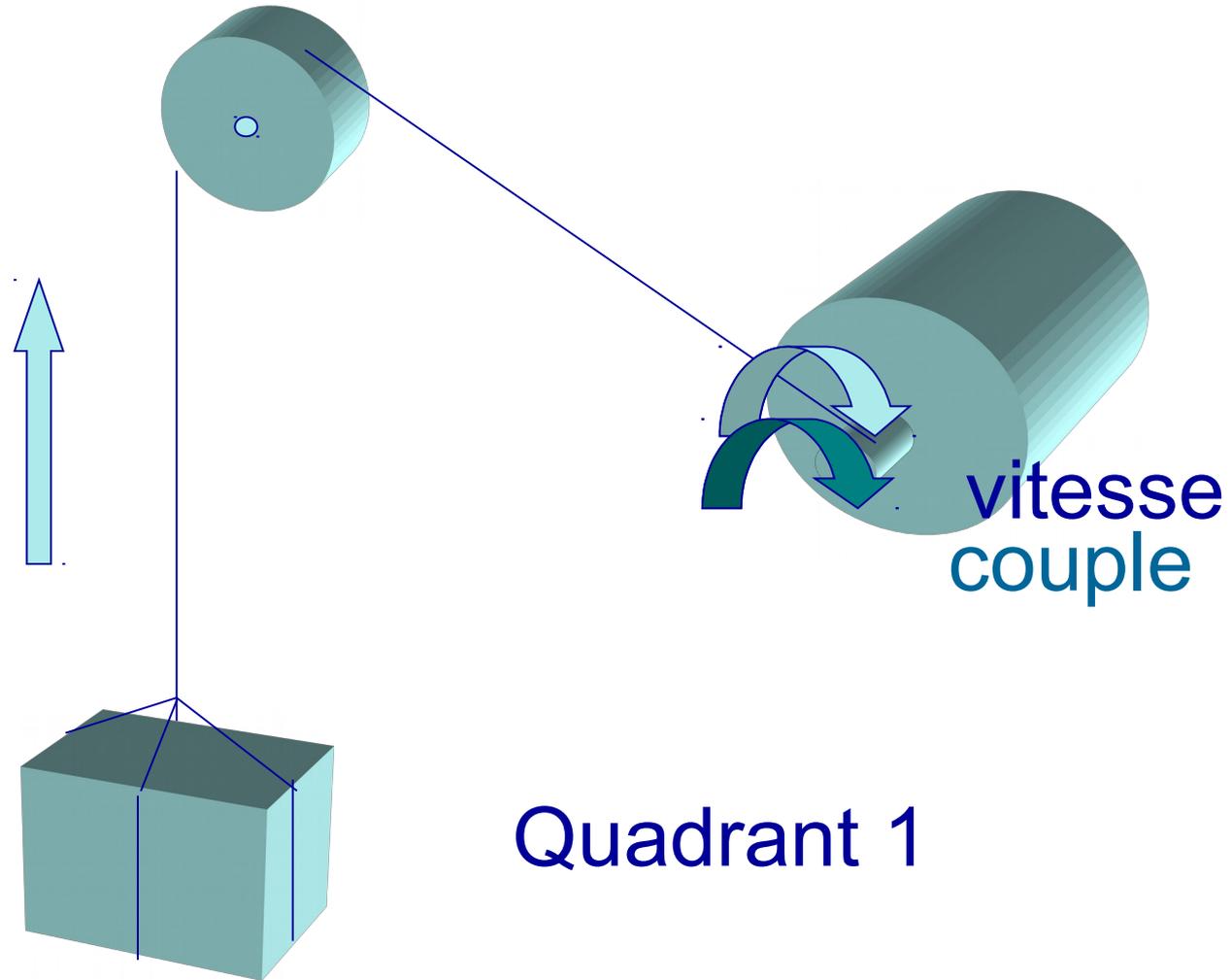
# Les quadrants de fonctionnement



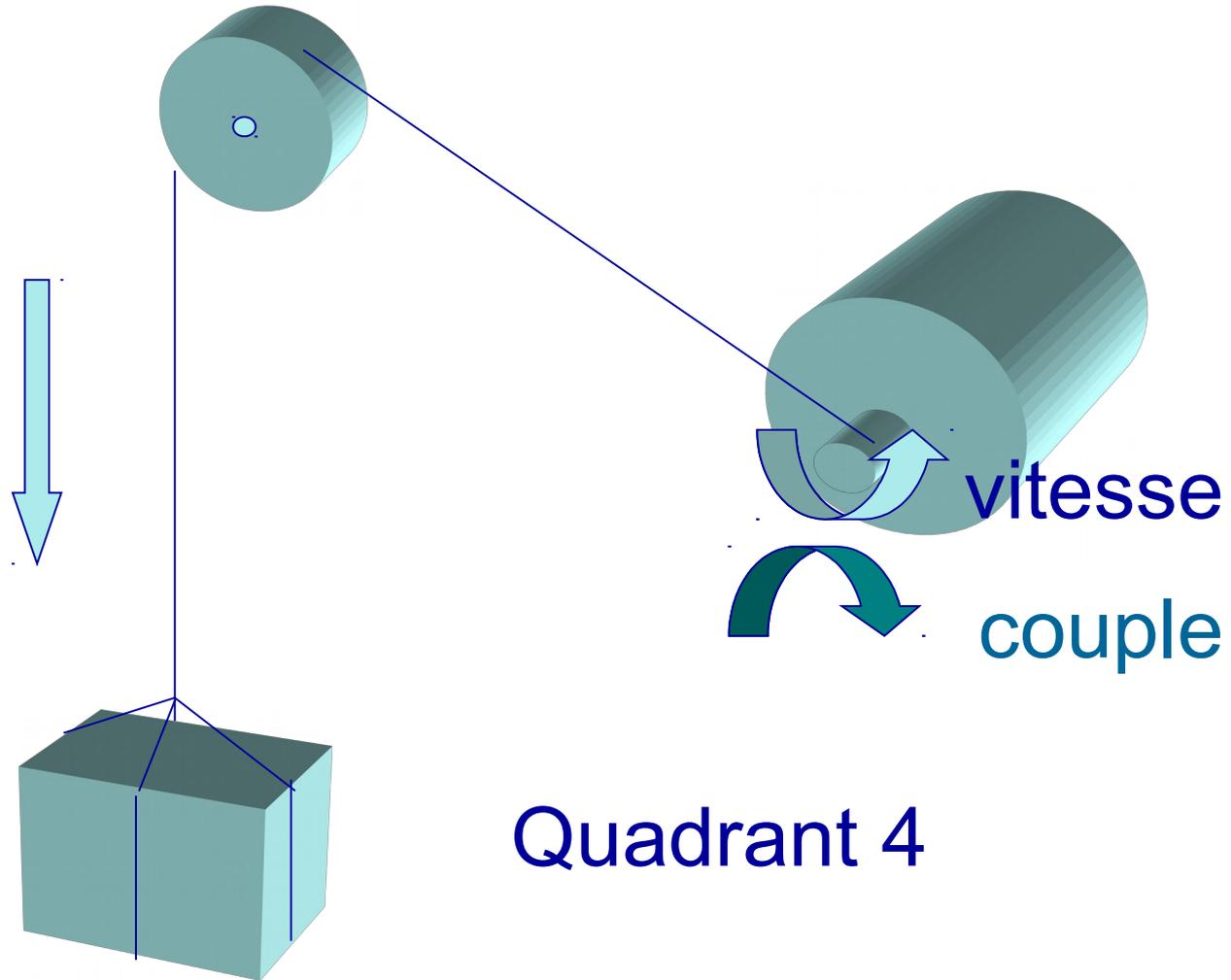
Exemple :



Montée = marche AV



# Descente = marche AR



# **Rendement de la machine à courant continu**

