

Les Moteurs ASynchrones



Le moteur asynchrone

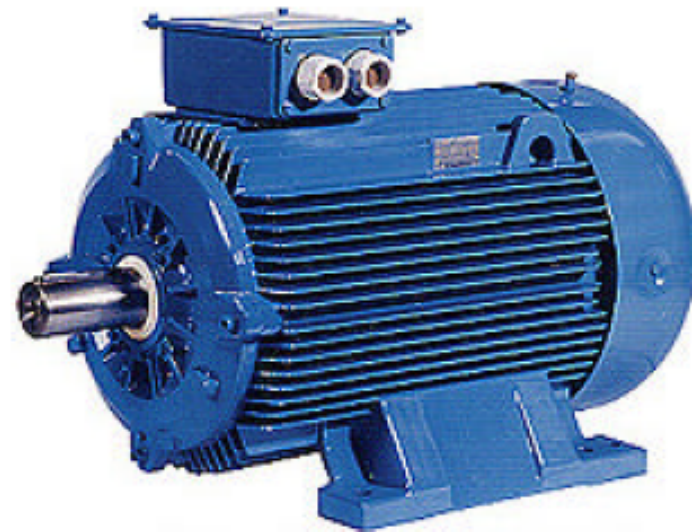
De moins d'un kW, à plusieurs dizaines de MW, les Moteurs Asynchrones (MAS) équipent la majorité des machines-outils, monte-charges, tapis-roulants, compresseurs..

Le moteur asynchrone est utilisé quand on dispose d'une source d'alimentation alternative (réseau EDF triphasé ou monophasé).

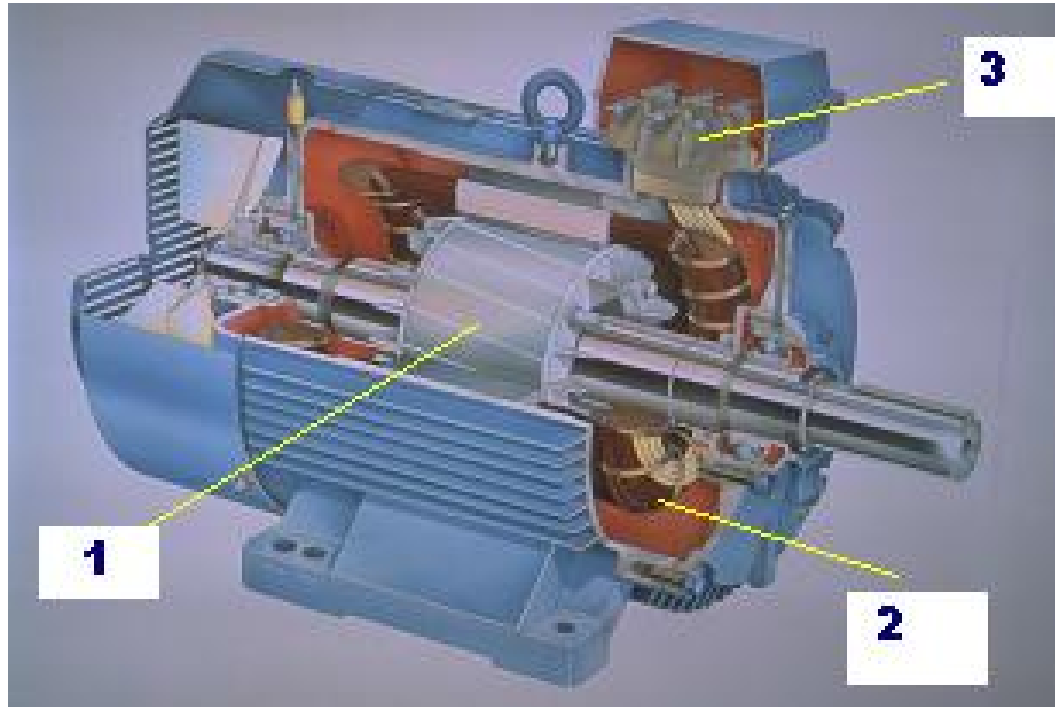


Exemple d'un moteur asynchrone triphasé :

- Puissance utile : 7,6 kW
- Poids : 67 kg
- Longueur : 64 cm
- Diamètre : 31 cm



Le moteur asynchrone



- 1 : rotor : circuit magnétique tournant
- 2 : stator : circuit magnétique fixe + 3 enroulements
- 3 : plaque à bornes pour l'alimentation et le couplage.

Le moteur asynchrone



Le moteur asynchrone

LE RESEAU TRIPHASE

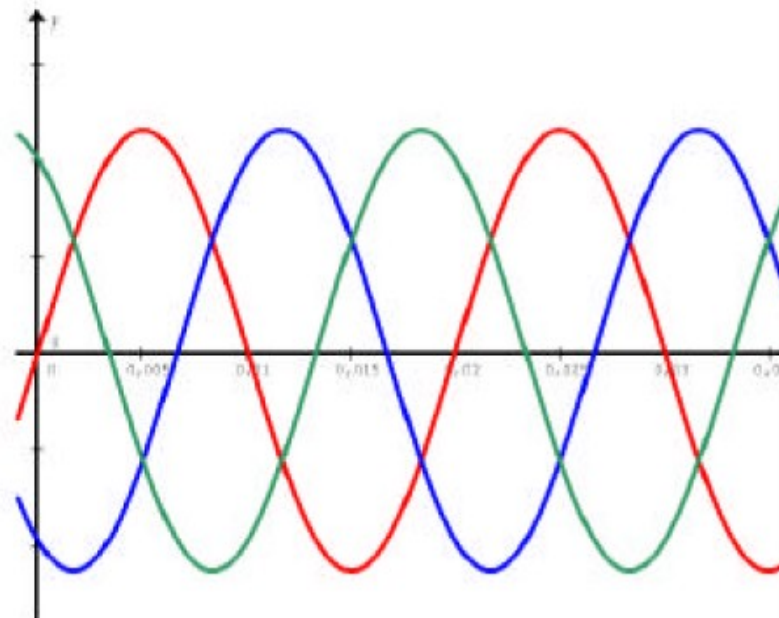
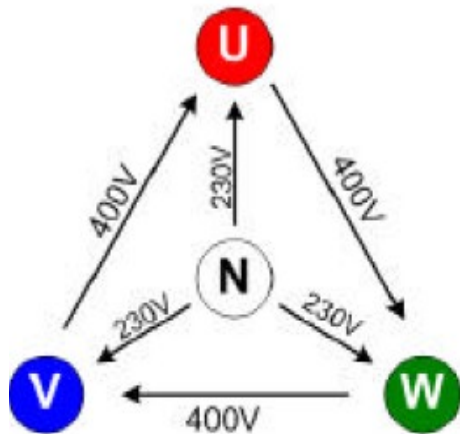
Phase 1 : $U = U_M \sin \omega t$

$U_M = \text{amplitude}$

$\omega = 2\pi f$

Phase 2 : $V = U_M \sin (\omega t - 2\pi/3)$

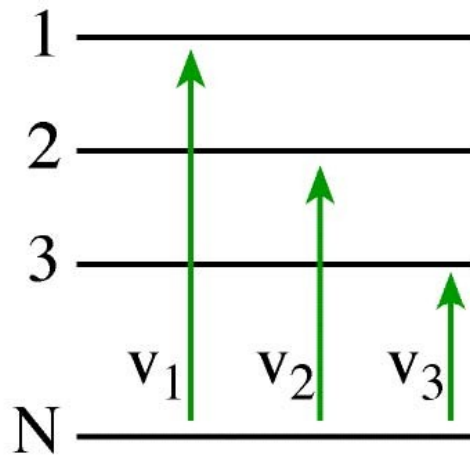
Phase 3 : $W = U_M \sin (\omega t - 4\pi/3)$



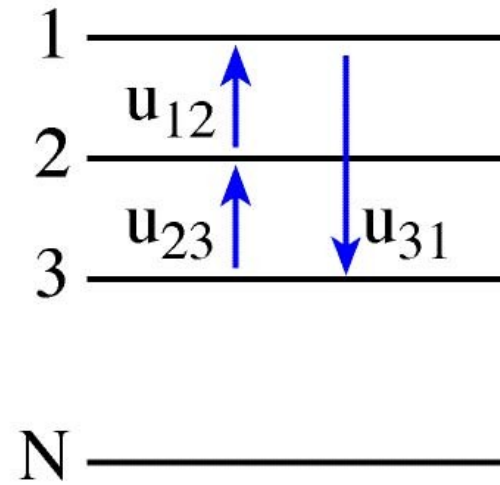
Le moteur asynchrone

ALIMENTATION TRIPHASE

Distribution : 3 phases 1,2,3 ou A,B,C ou R,S,T
et un neutre N



Tensions
simples



Tensions
composées

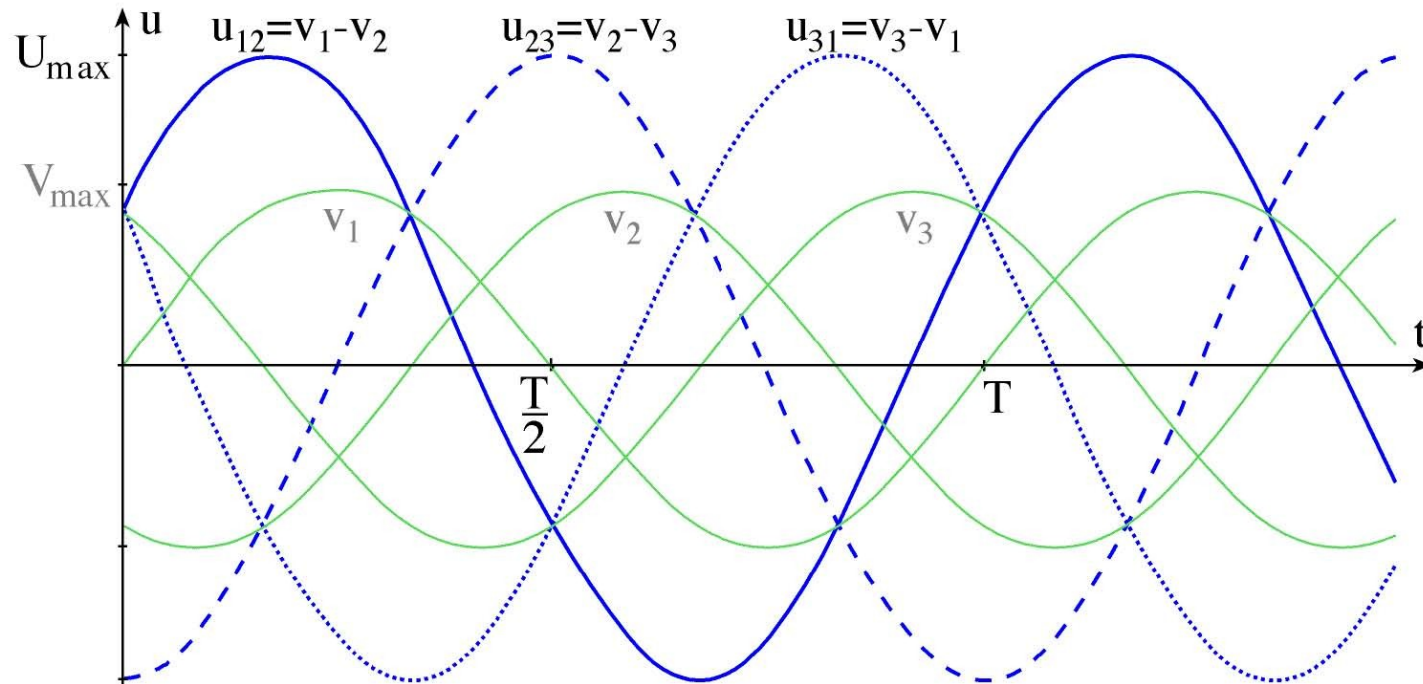
Le moteur asynchrone

Équations horaires :

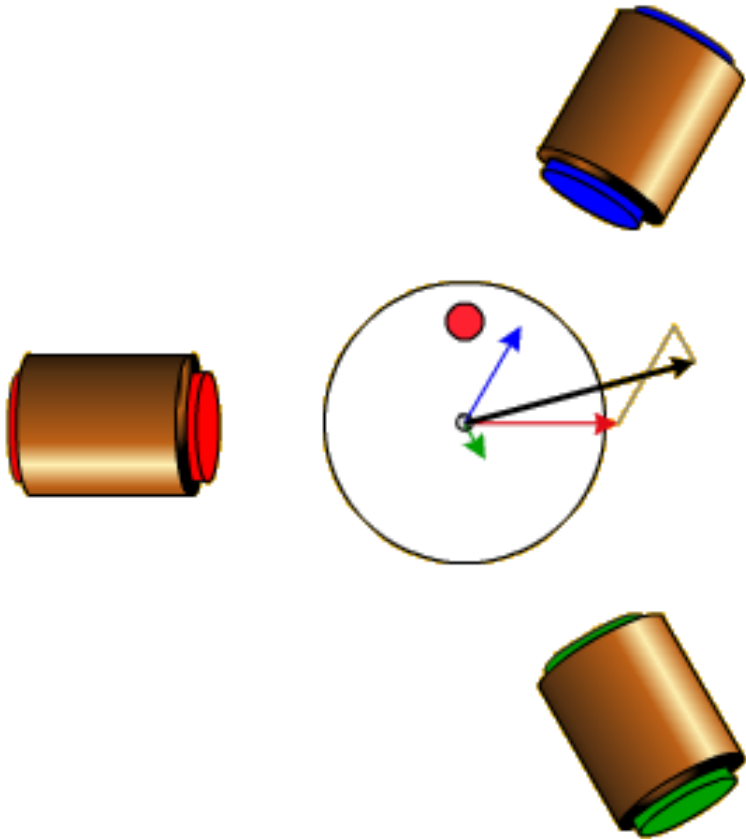
$$u_{12} = U \sqrt{2} \sin\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$$

$$u_{23} = U \sqrt{2} \sin\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right)$$

$$u_{31} = U \sqrt{2} \sin\left(\omega t - \frac{7\pi}{6}\right)$$



Le moteur asynchrone

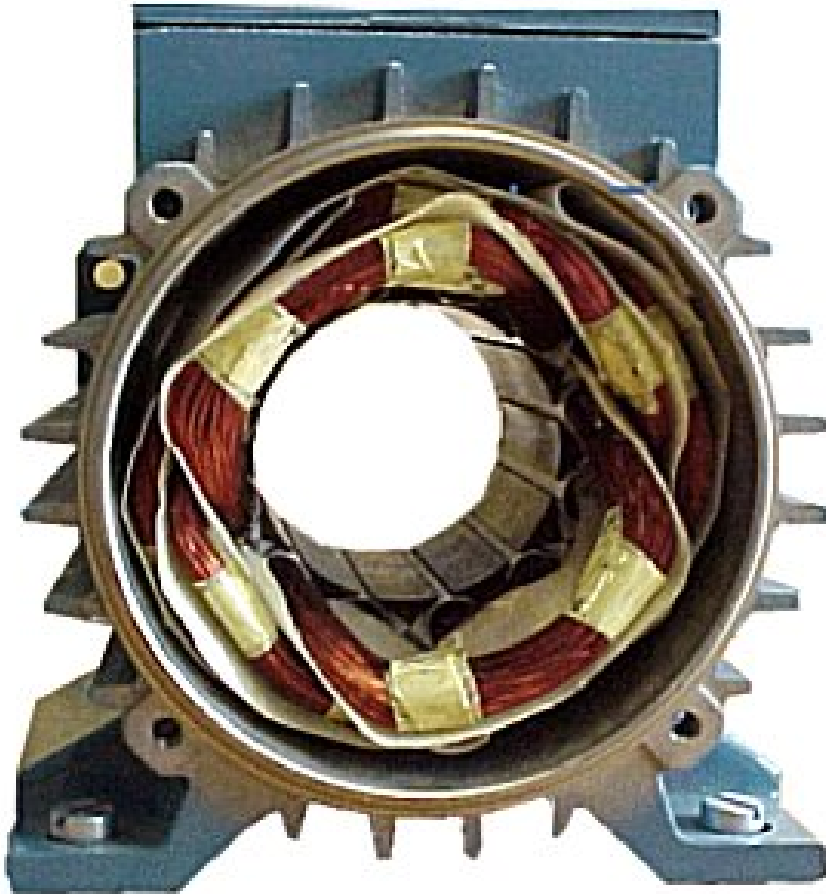


Lorsque les 3 bobines sont parcourues par des courants alternatifs de fréquence f (50 Hz), le stator produit un champ magnétique tournant à la fréquence de synchronisme N_s .

Le rotor va suivre le champ tournant à une fréquence légèrement inférieure à la fréquence de synchronisme → moteur asynchrone.

Cette différence de vitesse s'appelle le glissement.

Le moteur asynchrone



A 50 Hz, s'il y a une paire de pôles magnétique pour chacune des trois phases, $N_s = 3000$ tr/min.

- 1 paire de pôles => 3000 tr/min
- 2 paires de pôles => 1500 tr/min

Le moteur asynchrone

$$n_s = \frac{f}{p}$$

Glissement : g

$$g = \frac{n_s - n}{n_s}$$

- à vide :

$$n = n_s \Rightarrow g = 0$$

- en charge :

$$n < n_s \Rightarrow g < 1$$

Ordre de grandeur : quelques %

Puissance utile délivrée sur l'arbre moteur

Puissance réactive (absorbée)
 $P_a = U \cdot I \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\phi$

Couplage à effectuer en fonction du réseau

LEYBOLD SCHNEIDER 16015 ANGOULÊME FRANCE

MOTEUR ASYNCHRONE - NFC 51-111 NF 79

Type	LS 90 Lz	595257/3		
kW	1,5	cosφ 0,78	ΔV 230	A 6,65
		rd% 76	λY 400	A 3,84
t/min	1440	isclasse	amb°C	40
H	50	ph 3	S	S1

Roulements Made in
Autres Pièces Made in FRANCE

Rendement η

Vitesse nominale (réelle) du rotor

Intensité (dans chaque phase) correspondante

Le moteur asynchrone

Puissance : (1,5kW) puissance utile délivrée sur l'arbre du moteur.

facteur de puissance : (0,78) permet le calcul de la puissance réactive consommée par le moteur $P = U \cdot I \cdot \sqrt{3} \cdot \cos\varphi$

Tensions : (230/400V) la première indique la valeur nominale de la tension aux bornes d'un enroulement. Elle justifie le *couplage* (étoile ou triangle) à effectuer en fonction du réseau d'alimentation.

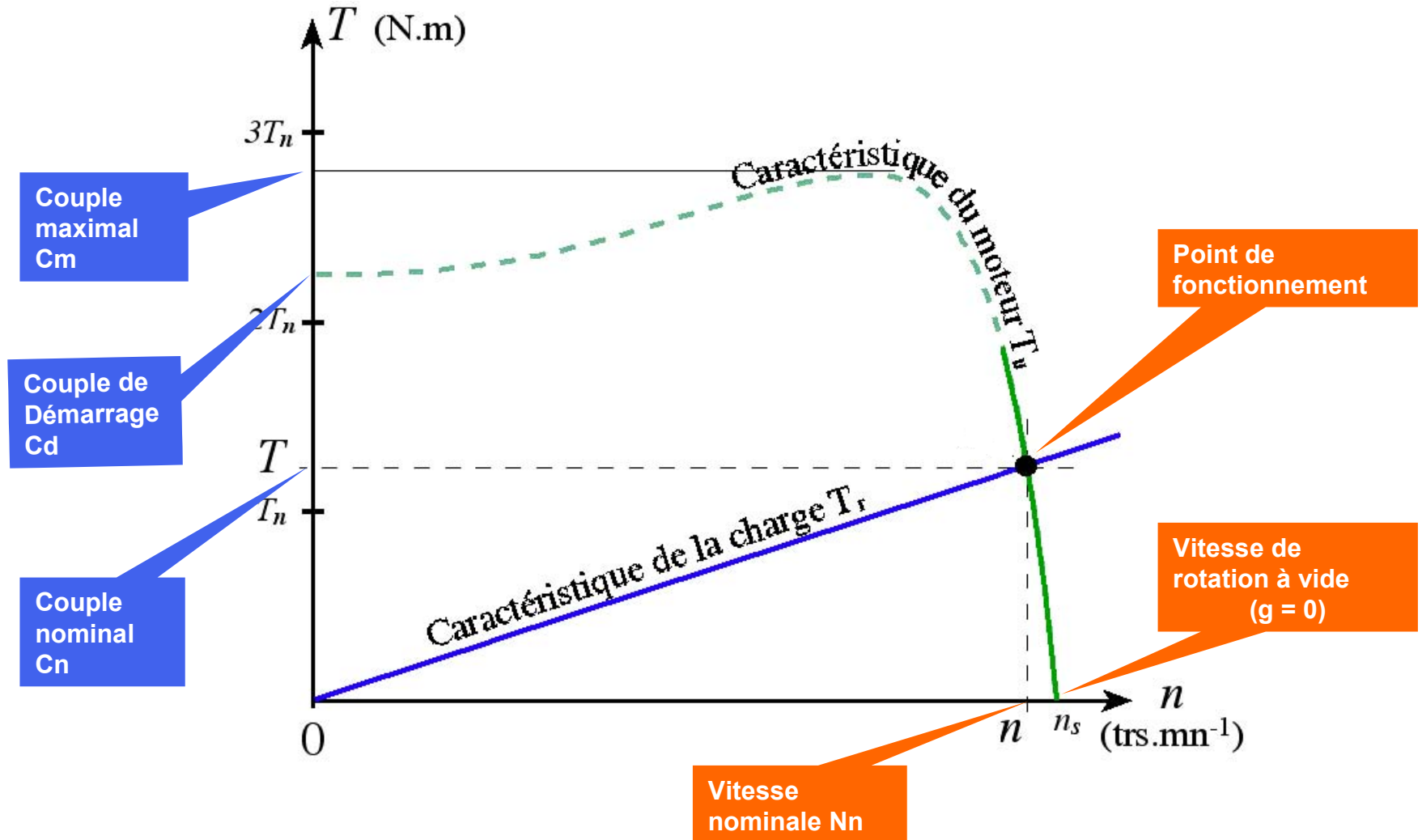
Intensités : (6,65/3,84A) Elles représentent l'intensité en ligne (dans chaque phase) pour chacun des couplages .

Rendement (rdt%76) : permet de connaître la puissance électrique consommée (on dit **absorbée**)

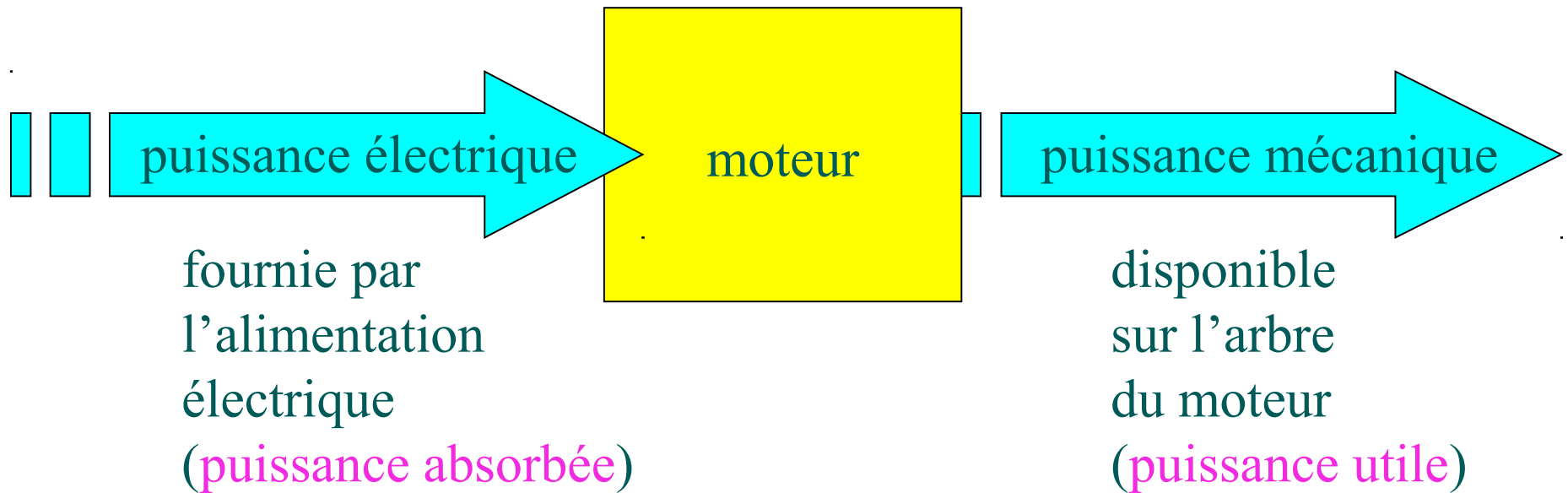
vitesse : (1440 tr/min) Indique la vitesse nominale du rotor (vitesse réelle). On connaît alors La vitesse de synchronisme **Ns** du moteur (ici 1500 tr/min)

Le moteur asynchrone

COUPLE UTILE EN FONCTION DE LA VITESSE



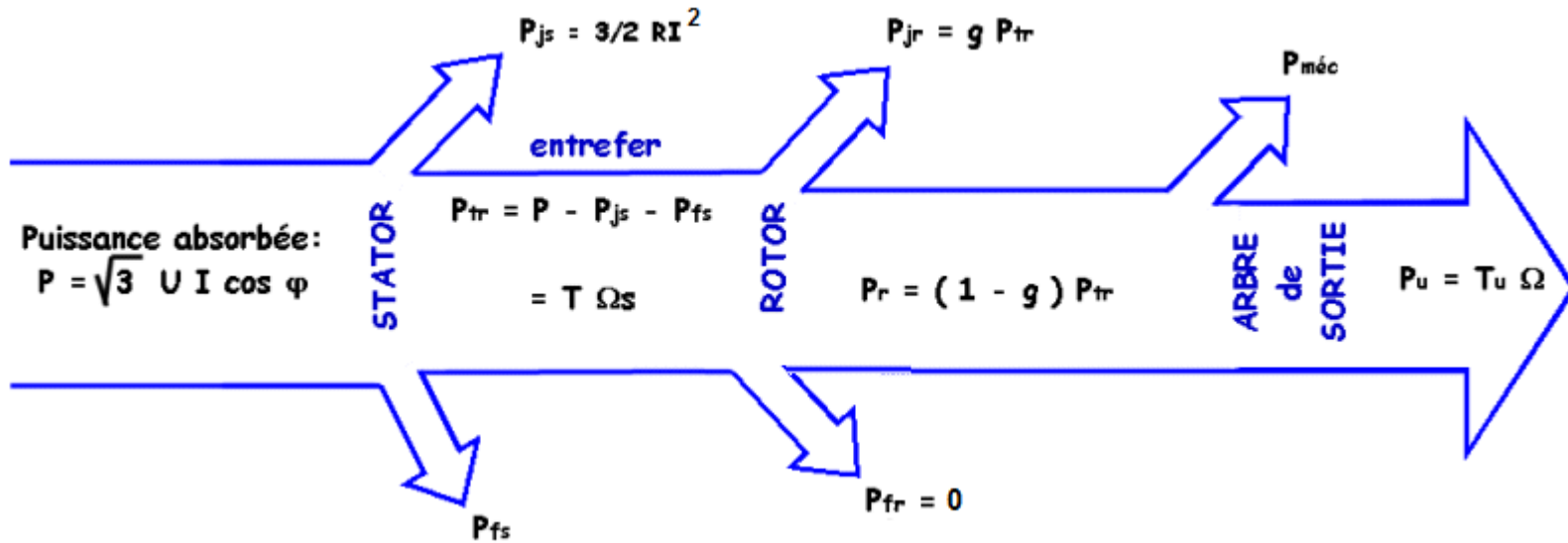
Le moteur asynchrone



$$\text{Pertes} = \text{puissance absorbée} - \text{puissance utile}$$

Le moteur asynchrone

BILAN DE PUISSANCE

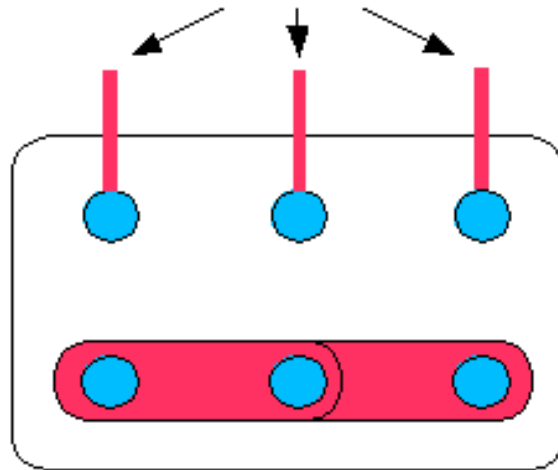


$$\eta = \frac{P_{utile}}{P_{absorbée}}$$

Le moteur asynchrone

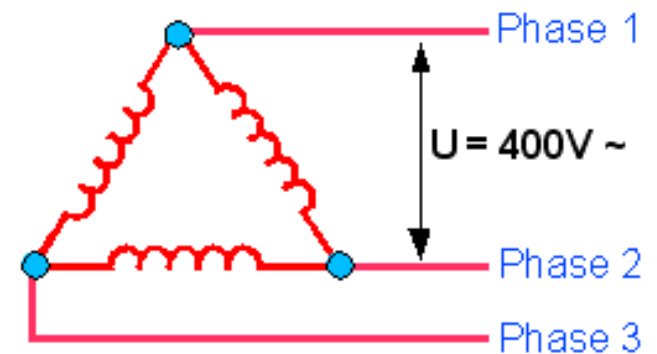
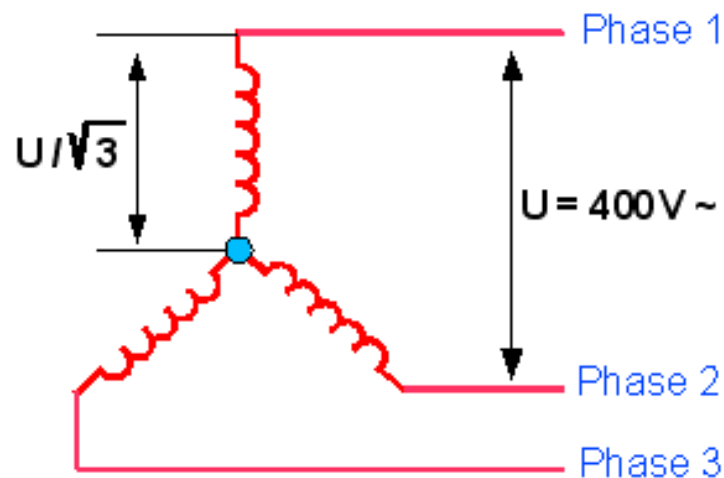
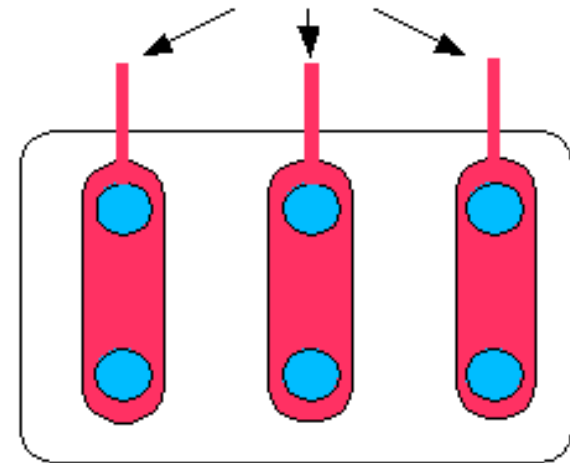
Montage étoile

Réseau triphasé



Montage triangle

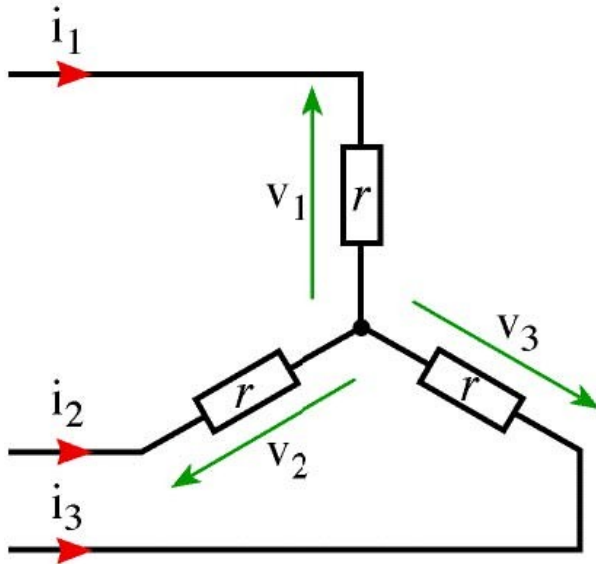
Réseau triphasé



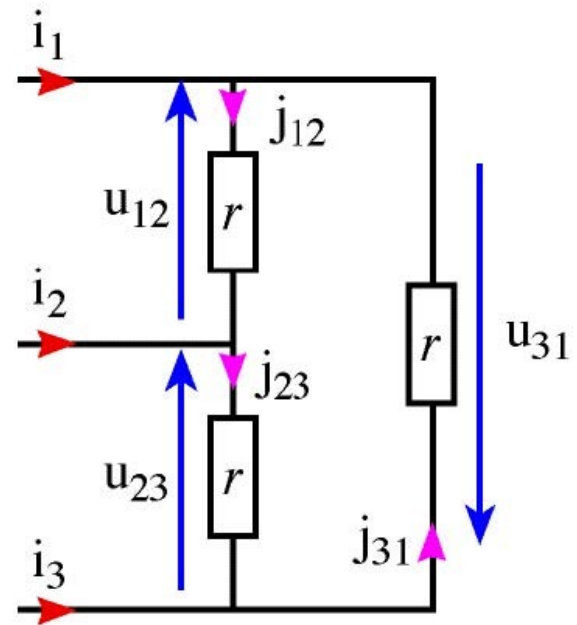
Le moteur asynchrone

EFFET JOULE

$$P_J = \frac{3}{2} R \cdot I^2$$



avec $R = 2r$



$$R = \frac{2}{3} r$$