

Tp n°1: moteur asynchrone triphasé

A/ Etude préliminaire du moteur

Le démarrage d'un moteur asynchrone provoque un appel de courant important car le rotor est arrêté. Sa mise en route nécessite beaucoup de courant.

Vague!

?

Le démarrage étoile-triangle permet d'être en surintensité au début grâce au montage étoile, puis de baisser l'intensité grâce au montage triangle et d'augmenter la tension.

Caractéristiques de la plaque signalétique.

$$\cos \varphi = 0,66$$

$$U_N = 220 \text{ V} \quad I_N = 1,75 \text{ A} \quad V_N = 380 \text{ V} \quad A = 1$$

$$kW = 0,3$$

$$Rd(\%) = 68$$

$$P_{on} = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos \varphi$$

$$= \sqrt{3} \times 220 \times 1,75 \times 0,66$$

$$P_{on} = 440,11 \text{ W}$$

pu

de transformateur abaisseur permet de baisser la tension, ainsi que la puissance, si elle est trop grande.

Vague!

Si la fréquence de secteur augmente, alors le nombre de tours par minute du rotor augmente.

Pourquoi?
Justif.

B/ Etude du moteur à vide

$$P = \sqrt{3} \times U_c \times I \times \cos \varphi$$

$$\Rightarrow \cos \varphi = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_c \times I}$$
$$= \frac{38 \times 3}{\sqrt{3} \times 213 \times 1,42}$$

$$\rightarrow P = 114 \text{ W}$$

$$\cos \varphi = 0,217$$

la valeur du $\cos \varphi$ donné sur la plaque signalétique est plus grande que celle calculée car le $\cos \varphi$ a été calculé quand le moteur n'avait pas atteint son rendement maximale. de $\cos \varphi$ de la plaque signalétique est la valeur nominale.

$$g = \frac{N_s - N_r}{N_s}$$
$$= \frac{1500 - 1400}{1500}$$

??

$$g = \frac{1}{25} = 4\%$$

bon!

$$Q_a = P_a \times \tan \varphi = ? \text{ V4R}$$
$$\Rightarrow \tan \varphi = \frac{Q_a}{P_a}$$

$$= \frac{22,5 \times 15}{38 \times 3} = 2,96 \Rightarrow \cos \varphi = 0,32$$

bon!

bon!

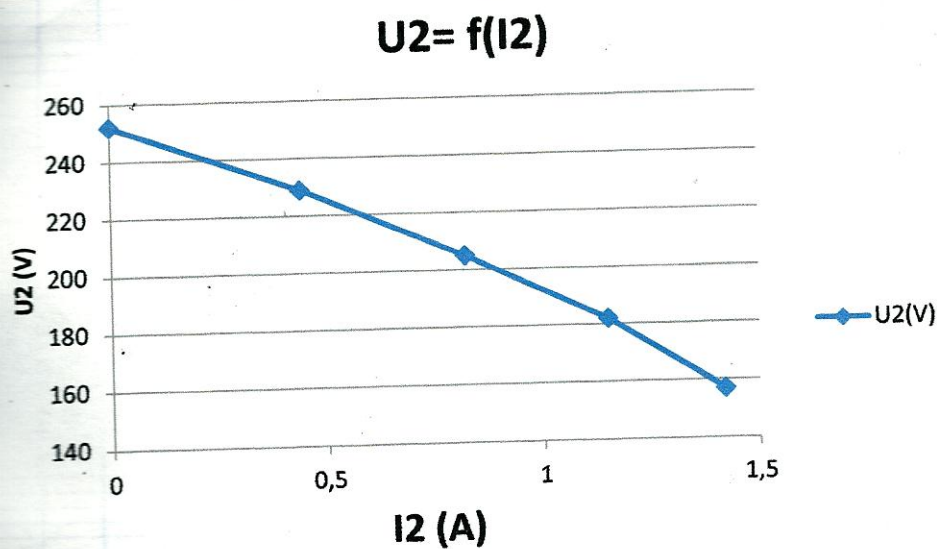
de $\cos \varphi$ calculé grâce à cette formule est plus grand que celui calculé précédemment car les valeurs utilisées ont été prises quand le moteur tendait vers son rendement maximale mais sans l'atteindre.

c) Etude du moteur en charge

mesures:

	U ₁ (V)	I ₁ (A)	Pa(W)	cos φ	n (tr/mn)	g (%)	U ₂ (V)	Pu(W)	n(%)
0	212	1,34	195	0,396	1483	50,56%	0	0	0,
1	208	1,46	285	0,542	1464	51,20%	0,44	100,76	35,
2	205	1,61	375	0,656	1446	51,80%	0,82	168,1	44,
3	203	1,77	442,5	0,711	1431	52,30%	1,15	209,3	47,
4	201	1,87	480	0,737	1421	52,60%	1,42	222,9	46,

Graphique de $U_2 = f(I_2)$:



Commentaire: quand $I_2 = 1,42$; $U_2 = 157$ et quand $I_2 = 0$, $U_2 = 252$.
donc quand l'intensité augmente, la tension diminue. De plus, la
relation entre I_2 et U_2 peut être assimilée à une droite d'équation
 $y = ax$ où a est négatif. On en déduit que U_2 et I_2 sont
inversément proportionnels.

La force électromotrice est une valeur constante. $E = U + RI$.

Or quand $I = 0$, $E = U$. Dans ce cas $U = 252$ v. Donc f.e.m. = 252 v.

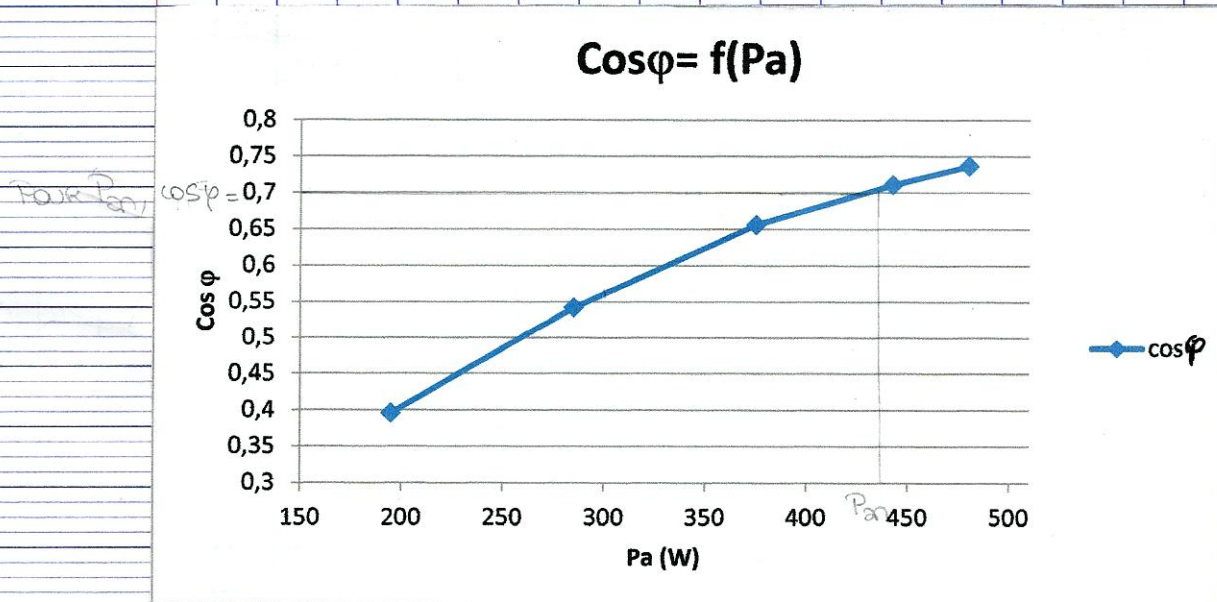
Calculons R si $I_2 = 0,82$ A et $U_2 = 205$ v.

$$U_2 = E - RI_2 \Leftrightarrow R = \frac{E - U_2}{I_2} = \frac{252 - 205}{0,82} \Rightarrow R = 57 \Omega$$

Remarque: on constate de légères différences pour la valeur de R.
avec les autres mesures des couples (U_2, I_2).

Synonyme de P_e et m = Tension à vide d'un ~~motore~~ d'un générateur. μ'

Graphique de $\cos \varphi = f(P_a)$



Commentaire : quand $P_a = 195 \text{ W}$, $\cos \varphi = 0,395$ et quand $P_a = 480$, $\cos \varphi = 0,737$. Donc quand la puissance active augmente, le déphasage entre I et U augmente aussi. De plus, on peut assimiler la relation entre P_a et $\cos \varphi$ à une droite d'équation $y = ax$ où $a > 0$. On peut en déduire que P_a et $\cos \varphi$ sont proportionnels.

$P_m = 440,11 \text{ W}$

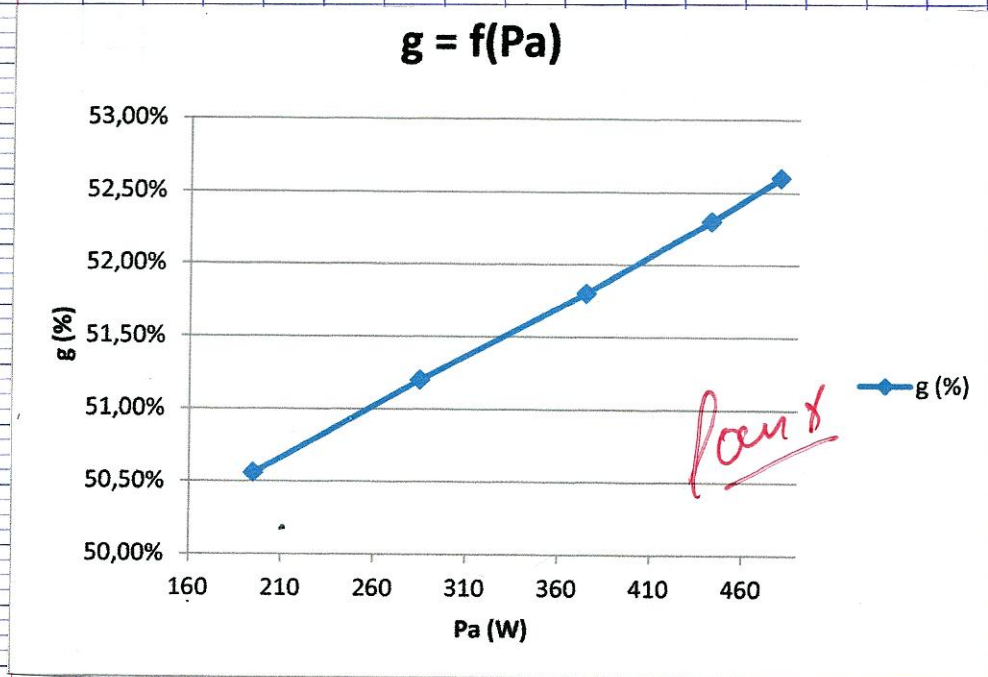
A l'aide du graphique, on peut déterminer approximativement que $\cos \varphi$ de P_m est égale à 0,7. Sur la plaque signalétique, $\cos \varphi$ pour des valeurs nominales est égale à 0,66. Il est donc plus faible que celui observé réellement.

$\eta = \frac{P_u}{P_a}$, les puissances P_u et P_a ont été observées et calculées à la sortie et l'entrée du moteur. C'est pourquoi, le rendement calculé est celui du moteur.

non !

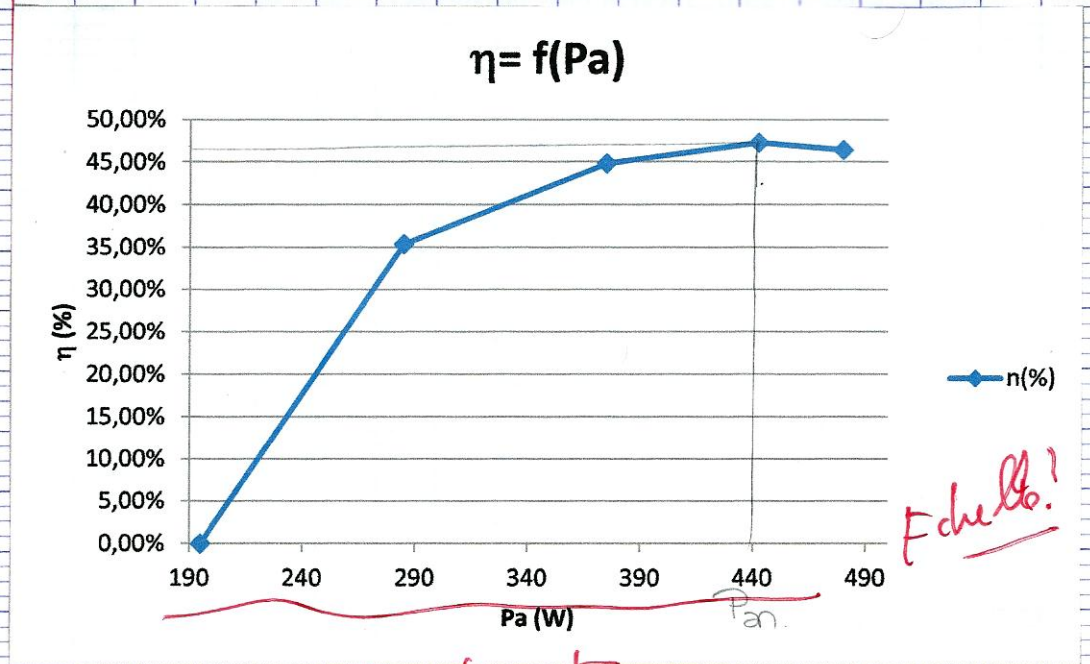
On peut évaluer le rendement de la génératrice : $\eta_g = \frac{U_2}{f.e.m.}$
 A la puissance nominale moteur, $U_2 = 220V$ et $f.e.m. = 252V$.
 donc $\eta_g = \frac{220}{252} \approx 87,3\%$. *low!*

Graphique de $g = f(P_a)$



commentaire: quand $P_a = 195W$, $g = 50,56\%$ et quand $P_a = 460W$, $g = 52,40\%$. Donc quand la puissance utile augmente, le glissement augmente aussi. De plus, on peut assimiler la relation entre g et P_a à une droite d'équation : $y = ax + a_0$. On peut en déduire que P_a et g sont proportionnelles.

Graphique de $\eta = f(P_a)$



Remarque : le rendement η la puissance nominale observée est de 47%, son η est donc plus faible que celui calculé et celui de la plaque signalétique.

Conclusion : la plaque signalétique donne : les mesures de $\cos \varphi$ et les calculs de P_{an} et du rendement dans des conditions optimales parfaitement. Cependant la génératrice placée au moteur à un rendement inférieure à 100%, ce qui diminue le rendement du moteur à 47%.