

# Compte rendu des essais à vide d'un moteur asynchrone

## 1. Le système étudié

Le dispositif étudié est un moteur asynchrone. Ne disposant pas de machine au laboratoire de physique chimie, un travail à l'aide du logiciel de simulation PSIM qui reproduit fidèlement le fonctionnement des machines.

## 2. l'objectif de l'étude

L'objectif de ce TP est de mettre en évidence les paramètres de fonctionnement qui influence la fréquence de rotation de la machine et de définir un moyen de réglage de cette fréquence lors de l'utilisation de ce type de moteur.

## 3. Le protocole de mesure

On distingue trois paramètres susceptibles de faire varier la fréquence de rotation : la valeur efficace de la tension, sa fréquence et le nombre de pôles de la machine.

On réalise un étude pour chacun de ces paramètres (les deux autres gardent alors une valeur fixée).

1° influence de la valeur efficace :

- On fixe la fréquence à 50 Hz et le nombre de pôle à deux (1 paire).
- On fait varier la tension de 0 à 100 V de 20V en 20V
- On relève à chaque fois la fréquence de rotation en tr/mn.

2° influence de la fréquence électrique d'alimentation:

- On fixe la valeur efficace à 100V et le nombre de pôle à deux (1 paire).
- On fait varier la fréquence d'alimentation de 0 à 100 Hz de 10 Hz en 10Hz
- On relève à chaque fois la fréquence de rotation en tr/mn.

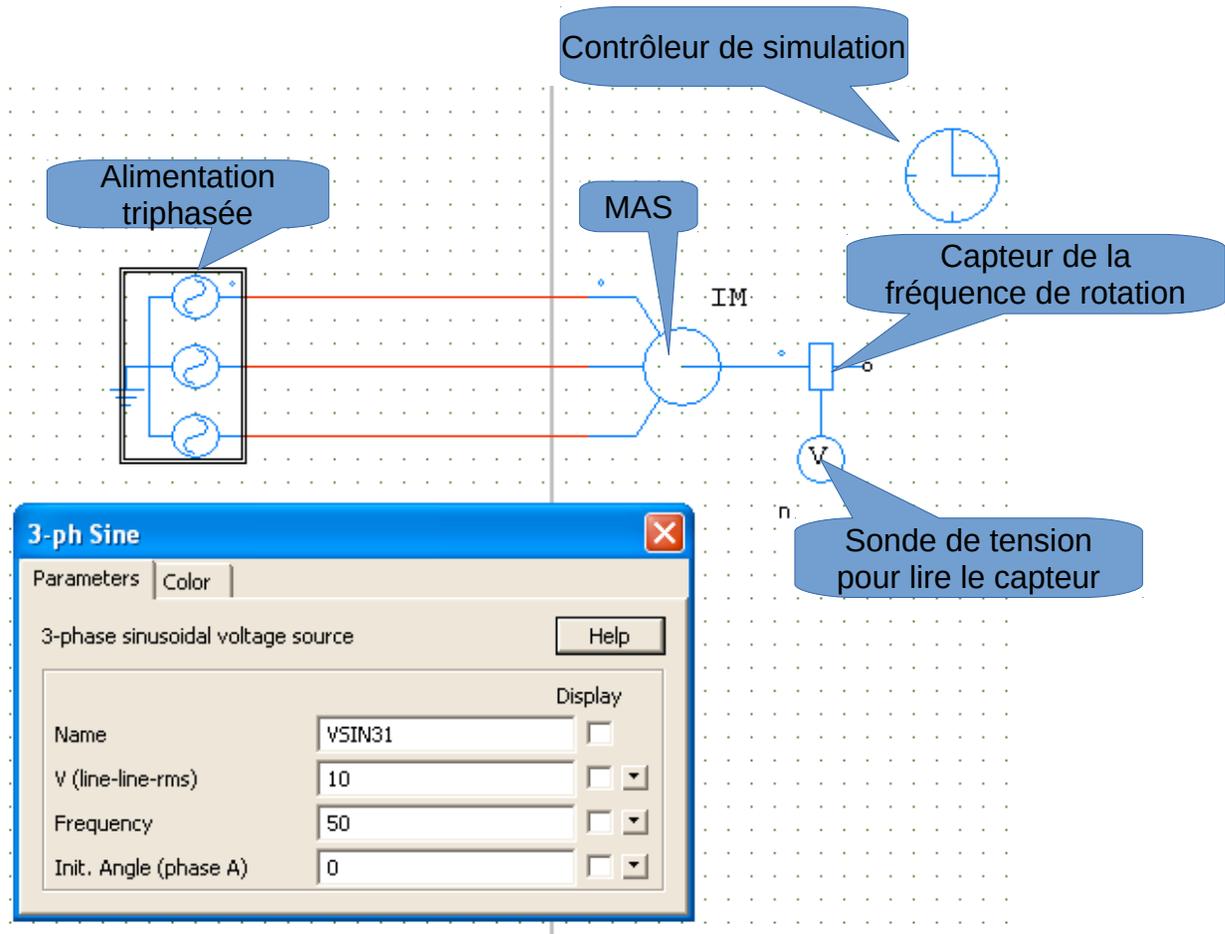
3° influence du nombre de pôles:

- On fixe la fréquence à 50 Hz et la valeur efficace à 100V.
- On fait varier le nombre e pôle de la machien sachant que c'est toujours un nombre paire (les pôles d'aimant vont par deux : un nord et un sud)
- On relève à chaque fois la fréquence de rotation en tr/mn.

Pour ce trois étude on utilisera chaque le même montage.

En simulation on ne place pas d'appareil de mesure sur les grandeur à régler. On placera par contre un capteur et une sonde de tension pour la grandeur à relever (fréquence de rotation en tr/mn).

Le montage est le suivant :



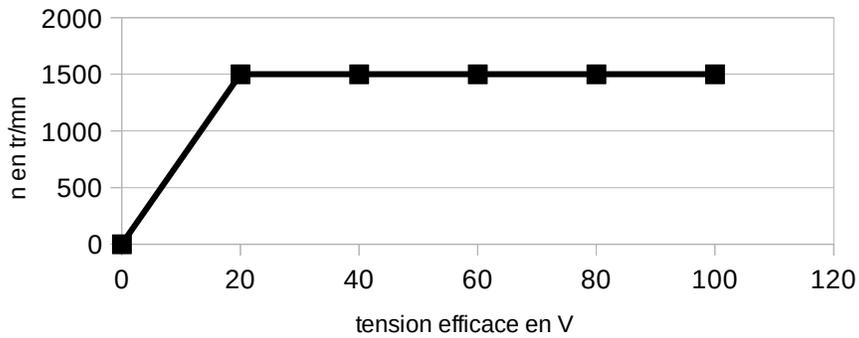
Pour changer les paramètres d'un élément il suffit de double cliquer dessus pour faire apparaître la boîte de dialogue.

#### 4. Les résultats des mesures

On présente les mesures sous la forme de courbe afin de faire apparaître les lois de variation.

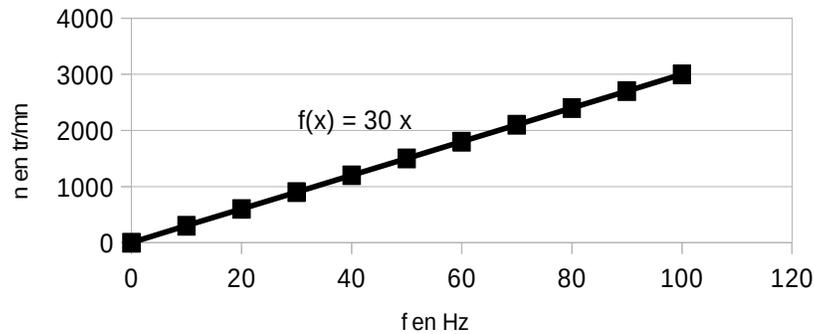
Essai n°1 :

Fréquence de rotation en fonction de la valeur efficace



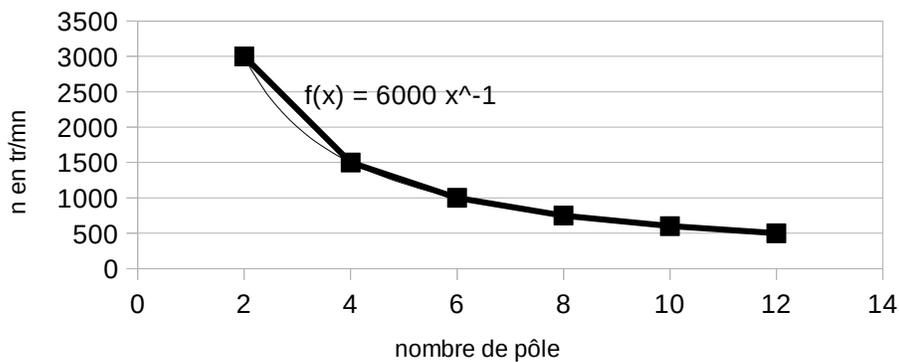
Essai n°2 :

Fréquence de rotation en fonction de la fréquence d'alimentation



Essai n°3 :

Fréquence de rotation en fonction du nombre de pôle



## 5. Analyse des résultats

### Influence de la tension :

On peut constater que la première courbe est parfaitement horizontale. Le moteur tourne toujours à 3000tr/mn quelque soit la tension. Il n'y a donc aucun lien entre la fréquence de rotation et la valeur efficace de la tension.

### Influence de la fréquence d'alimentation :

On constate cette fois que la courbe est une droite qui passe par l'origine. En utilisant la courbe de tendance on constate qu'elle a pour équation  $n = 60 \times f$ . La fréquence de rotation est donc proportionnelle à celle d'alimentation.

### Influence du nombre de paires de pôle:

On obtient à nouveau une variation de la fréquence de rotation. Cette fois plus le nombre de paire de pôle augmente plus la fréquence de rotation diminue.

La courbe a la forme d'une hyperbole. Ceci est confirmée par la modélisation en utilisant une courbe de type puissance. On constate qu'on est en  $x^{-1}$  soit

$$\frac{1}{x} . \text{ On a donc } n = \frac{6000}{\text{nb pôle}} .$$

On en déduit que la fréquence de rotation est inversement proportionnelle au nombre de paires de pôle.

## 6. Conclusion

Pour parvenir à contrôler la fréquence de rotation d'un moteur asynchrone, on ne peut agir que sur deux paramètres.

### Le nombre de paire de pôle :

ce nombre étant déterminé lors de la fabrication de la machine il est difficile d'envisager de le faire varier facilement. Tout au plus, on pourra fabriquer un stator avec un système permettant d'alimenter plus ou moins de bobinages constituant les pôles. Toutefois, il ne sera possible que d'obtenir des fréquences de rotation sous multiple de 3000tr/mn (soit 1500, 1000, 750, 600tr/mn ...) sans valeurs intermédiaires possibles.

### La fréquence d'alimentation :

En utilisant une alimentation à fréquence variable, on peut choisir précisément la fréquence de rotation de la machine. Cette solution semble paraître la plus performante.