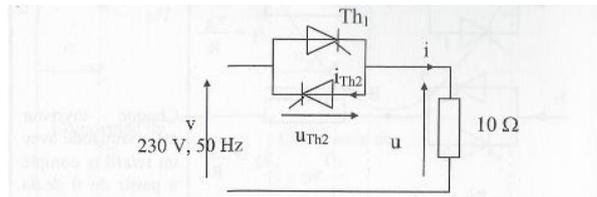


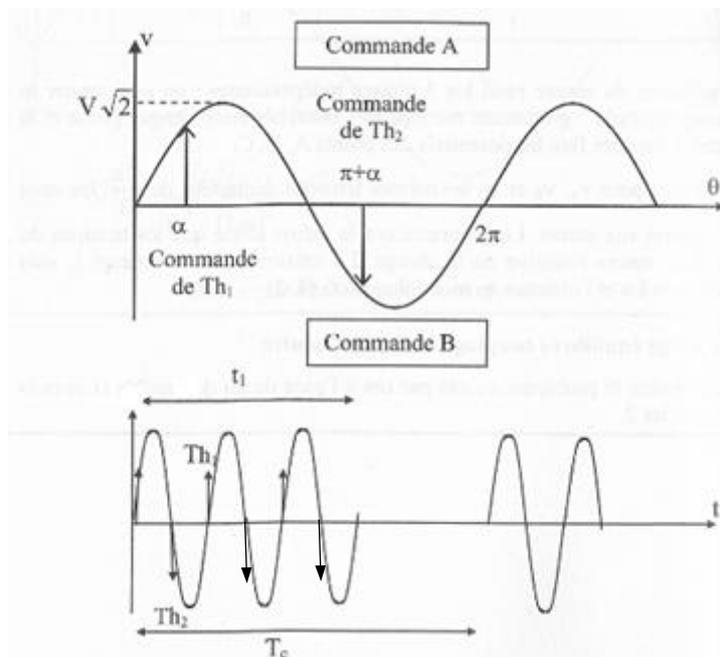
Exercice 1

On considère le montage suivant :

v est une tension sinusoïdale et la charge est purement résistive.



On utilise deux types de commandes pour les thyristors :

I. Commande A : $\alpha = 45^\circ$

1. Représenter $i(t)$, $u_{Th2}(t)$ et $i_{Th2}(t)$ en concordance avec v .
2. Calculer la valeur efficace de u .
3. Calculer la puissance consommée.
4. En déduire le facteur de puissance **de l'installation**.
5. Quel est le type de commutation des thyristors ?

II. Commande B : commande en train d'onde.

On laisse passer un certain nombre de sinusoïdes du réseau de fréquence 50 Hz. La période du train d'onde est T_c .

1. Représenter $i(t)$ et $u_{Th2}(t)$ sur une période T_c .
2. Calculer la puissance P consommée.
3. Quel est l'intérêt de ce type de commande ?

Exercice 2

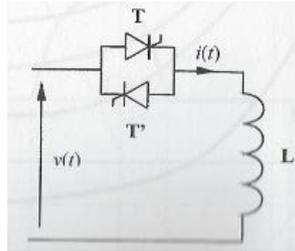
Une machine asynchrone est alimentée sous le réseau 690 V - 50 Hz (690 V indique la tension entre phase, c'est-à-dire la tension composée du réseau). La plaque signalétique du moteur indique 400 V/690V.

Au démarrage, chaque phase de la machine peut être assimilée à une inductance pure de valeur $L = 0,32 \text{ mH}$.

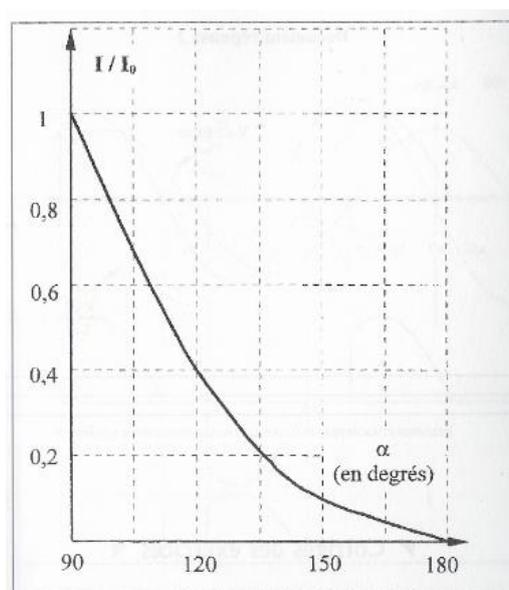
1. Quel couplage doit-on réaliser pour brancher le moteur au réseau ? Quelle serait alors la valeur efficace du courant au début d'un démarrage direct sur le réseau ?

Afin de limiter l'intensité du courant au démarrage, on insère en série avec chaque enroulement du moteur un gradateur constitué de deux thyristors T et T'. Le thyristor T est amorcé avec un retard angulaire α par rapport à l'origine de la tension simple d'expression $v(t) = \sqrt{2} \sin \omega t$.

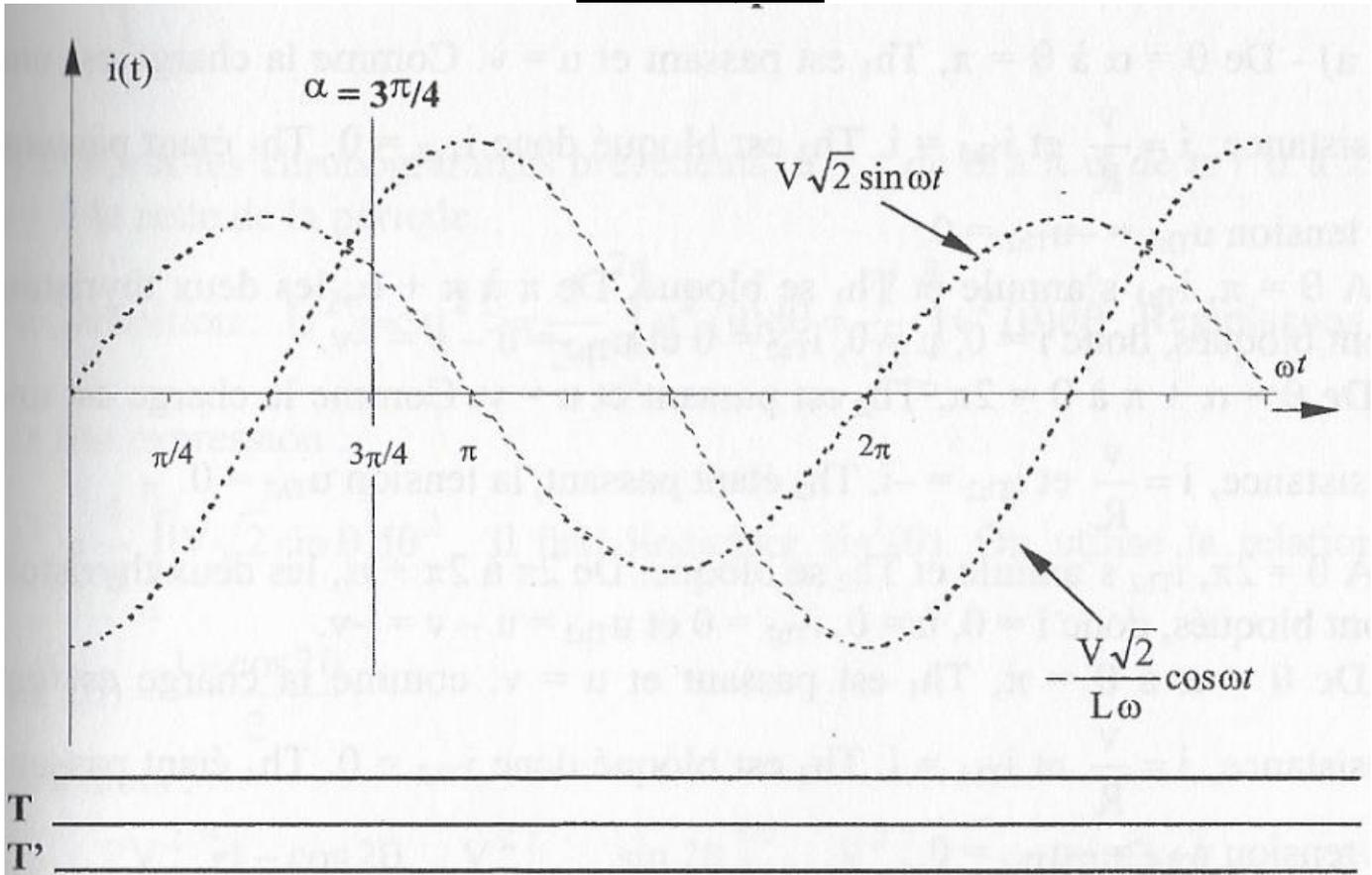
Le thyristor T' est amorcé une demi-période plus tard.



2. Ecrire l'équation différentielle liant $i(t)$ et $v(t)$ lorsque T est passant.
3. Résoudre cette équation différentielle en tenant compte qu'à l'amorçage de T, $i(t) = 0$. Vérifier que $i = (V \sqrt{2} / L\omega) (\cos \alpha - \cos \omega t)$
4. On donne à l'angle de retard la valeur $\alpha = 3\pi/4$
 - a) Placer sur le document réponse 1 la droite horizontale d'ordonnée $V \sqrt{2} \cos \alpha / L\omega$. En déduire l'allure du courant $i(t)$ lorsque T est passant. Préciser l'intervalle pour lequel T est passant.
 - b) Compléter le document réponse pour T' passant.
5. Pour $\alpha = \pi/2$ que devient l'équation de $i(t)$ lorsque T est passant ? Tracer $i(t)$ sur le document réponse 2 et préciser les intervalles de conduction des thyristors. Vérifier que la valeur efficace de $i(t)$ est $I_0 = 3960 \text{ A}$.
6. Le document ci-dessous donne I/I_0 en fonction du retard α exprimé en degrés, I étant la valeur efficace de $i(t)$. Déterminer la valeur de α pour limiter le courant de démarrage à 1570 A.



Document réponse 1



Document réponse 2

