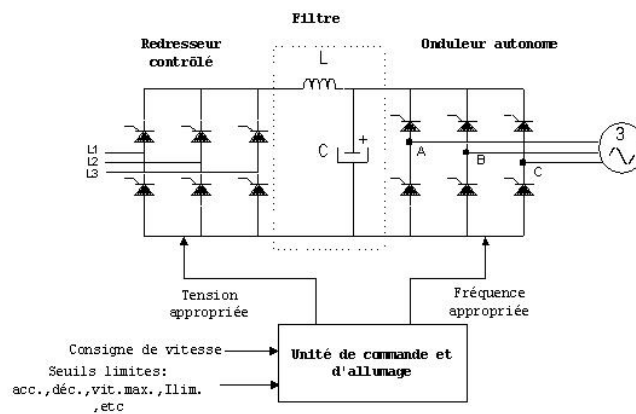


Physique appliquée

BTS 1 Electrotechnique

Redressement commandé



1. Rappel sur les thyristors	3
2. Etude du pont PD3 tout thyristors sur charge R,L :	4
2.1. Schéma:	4
2.2. Forme d'onde :	4
2.3. Formes d'ondes:	5
2.4. Expression de U charge moyen	8
2.5. Forme d'onde de Uth1:	8
2.6. Calcul de $I_{s1 \text{ efficace}}$	8
2.7. Application numérique:.....	8

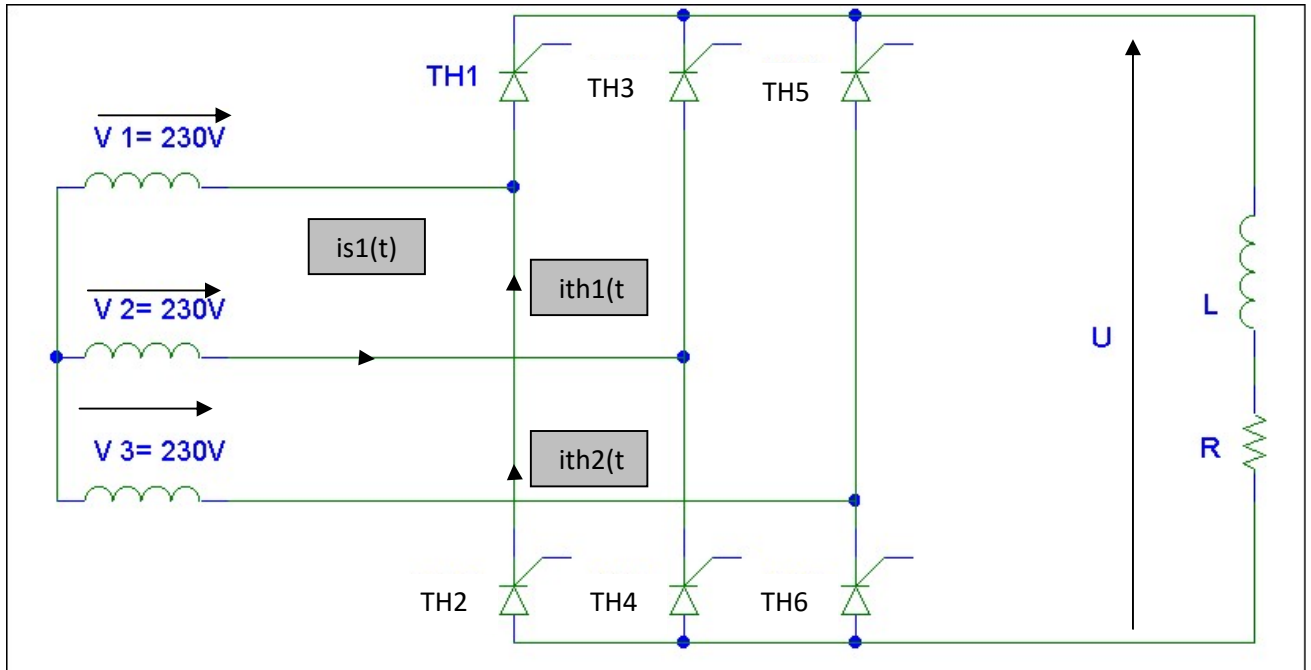
1. Rappel sur les thyristors

Les thyristors sont des :

Condition pour qu'une conduction soit possible:

2. Etude du pont PD3 tout thyristors sur charge R,L :

2.1. Schéma:



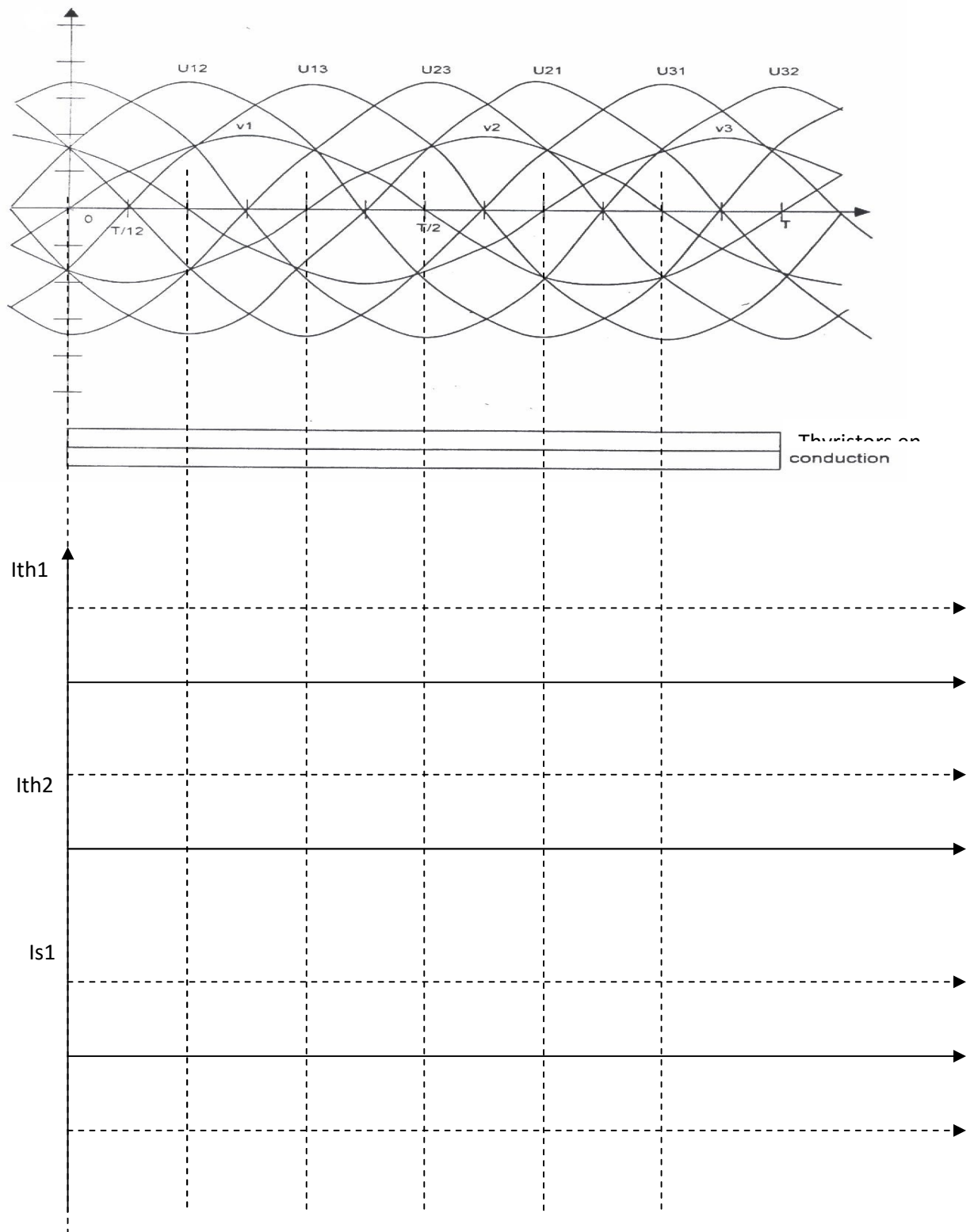
2.2. Forme d'onde :

Si $\Psi = 30^\circ$

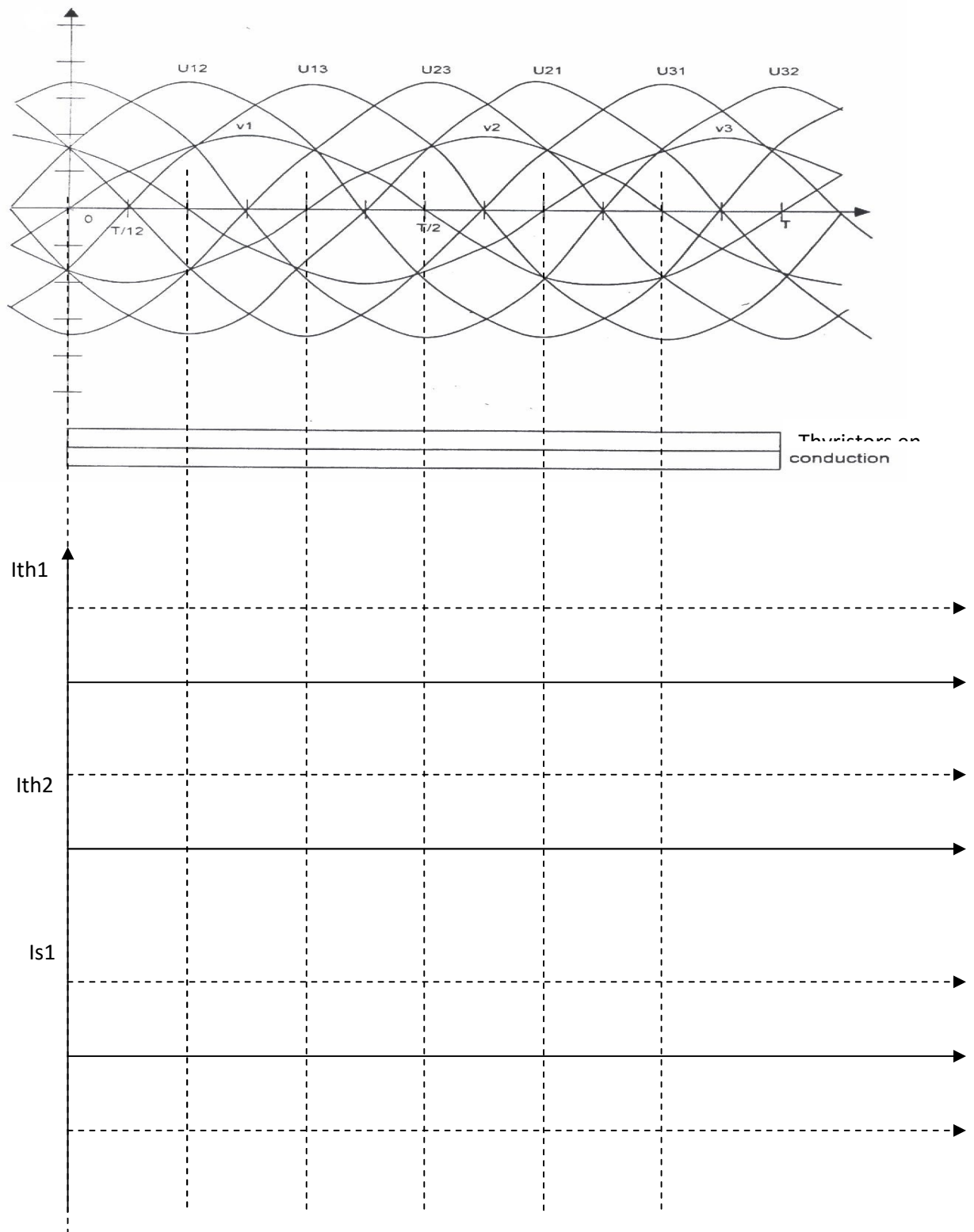
Règle de conduction et établissement de la forme d'onde:

2.3. Formes d'ondes:

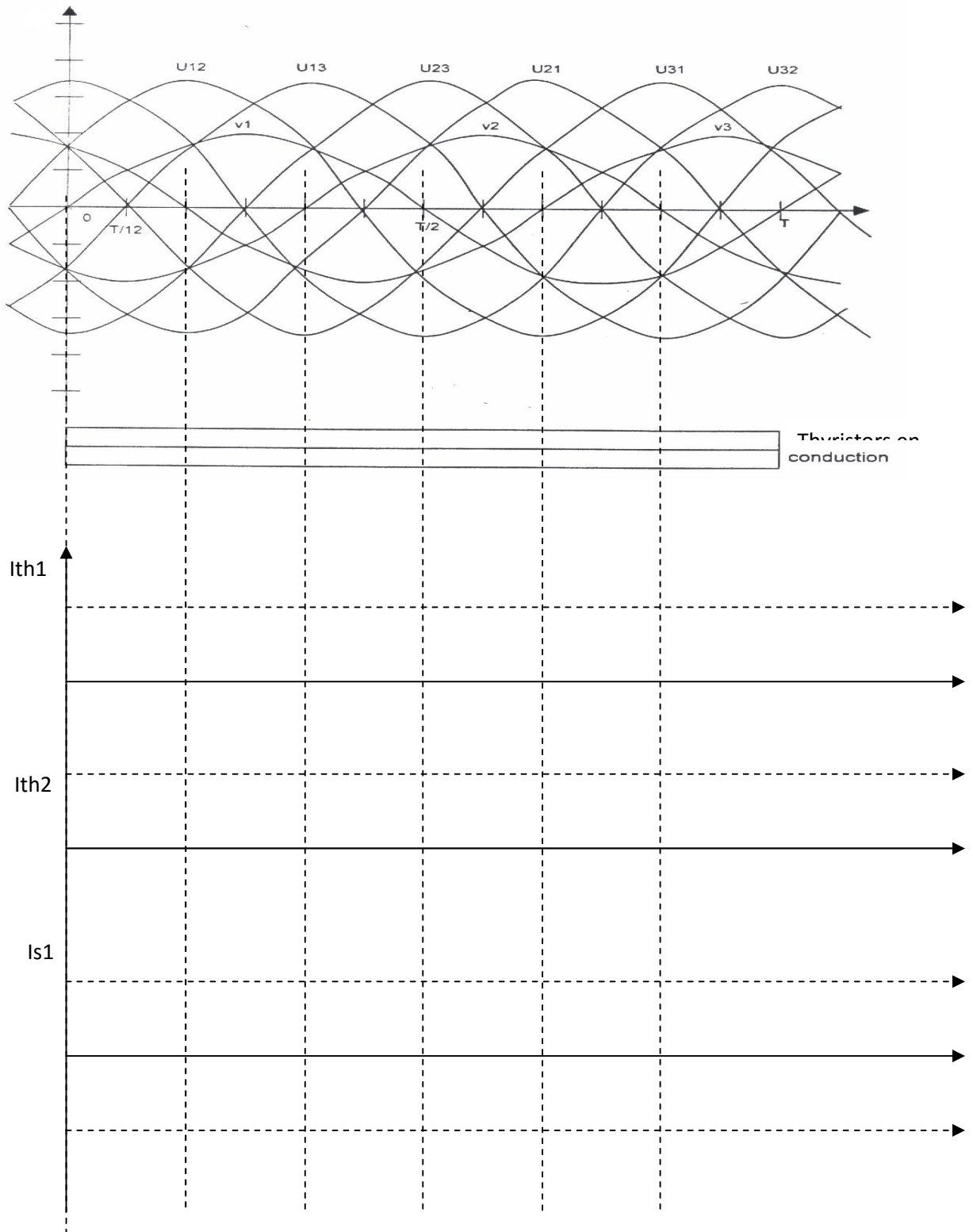
$$\text{Si } \Psi = 30^\circ$$



$$\text{Si } \Psi = 90^\circ$$



Si $\Psi = 120^\circ$



2.4. Expression de U charge moyen

2.5. Forme d'onde de Uth1:

2.6. Calcul de I_{s1} efficace

2.7. Application numérique:

Soit un pont tout thyristors connecté au transformateur triphasé qui délivre une tension composée de $U=400V$

On branche à la sortie du pont une charge de type RL avec une inductance suffisamment grande pour considérer le courant comme constant dans cette charge.

On règle $\Psi = 30^\circ$ puis 90° puis 120°

A.N : $R = 50\Omega$

1. Calculer la valeur moyenne de la tension et du courant absorbé par la charge.
2. Calculer la puissance active P.
3. Calculer la valeur efficace du courant en entrée du pont I_{s1} eff.
4. Calculer la puissance apparente en entrée du montage S en VA.
5. Calcul du facteur de puissance k.

3. Exercices d'application sur le redressement commandé :

3.1. Exercice 1 :

TD sur pont monophasé tout thyristors :

1- Etude du pont tout thyristors (figure 1)

Un pont redresseur tout thyristor est alimenté par le réseau qui fournit une tension sinusoïdale de tension efficace $U = 400$ V et de fréquence 50 Hz.

Les thyristors sont considérés comme parfaits : Th_1 et Th_3 d'une part, Th_2 et Th_4 d'autre part, sont commandés de manière complémentaire avec un retard à l'amorçage noté ψ . On admet que le courant I_c fourni par le pont à thyristors est parfaitement lissé grâce à l'inductance L_F ($I_c = \text{constante}$).

1.1. Pour $\psi = \frac{\pi}{3}$, représenter sur la figure 3 :

- la tension u_c à la sortie du pont en indiquant les thyristors passants
- le courant i fourni par le réseau.

1.2. Montrer que, pour une valeur quelconque de ψ , la tension moyenne à la sortie du pont a pour expression :

$$U_{CMOY} = \frac{2U\sqrt{2}}{\pi} \cos \Psi$$

Quel type de fonctionnement obtient on pour $\Psi > \frac{\pi}{2}$ si on parvient, en modifiant le dispositif, à maintenir constant le courant I_c ?

1.3. Application numérique:

Pour $\Psi = \frac{\pi}{3}$ et $I_c = 40$ A, calculer:

- la tension U_{CMOY} ;
- la puissance P absorbée par le moteur;
- la valeur efficace I du courant i prélevé au réseau;

- la puissance apparente S de l'installation;

- le facteur de puissance $k = \frac{P}{S}$ de l'installation.

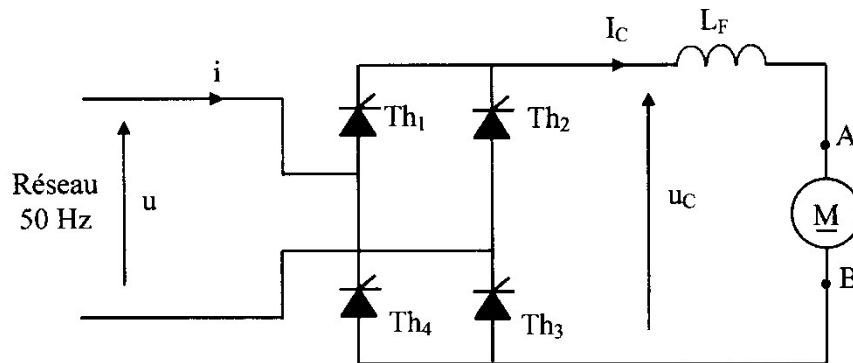


Figure 1

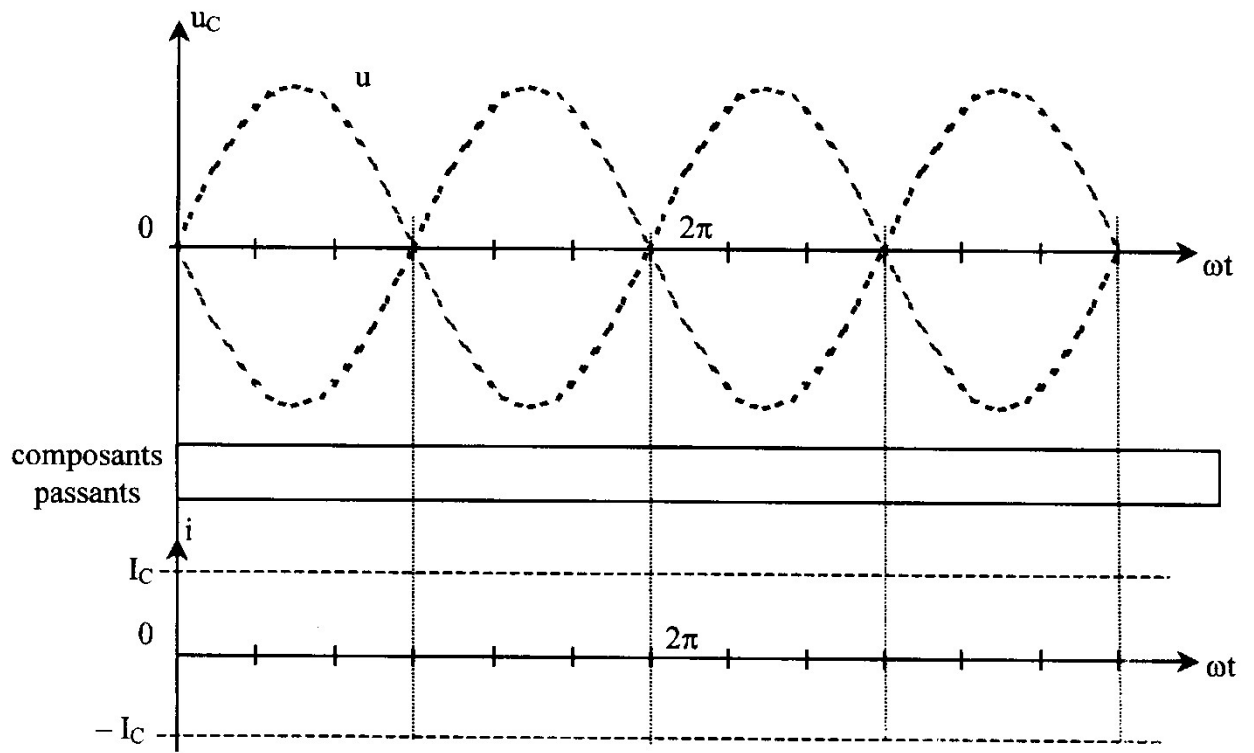
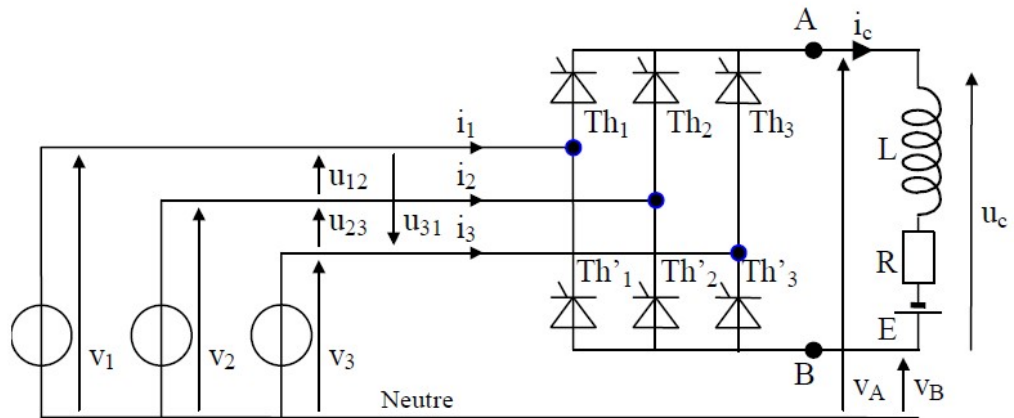


Figure 3

3.2. Exercice 2 :

TD sur un pont triphasé tout thyristors :

PD3 tout thyristor en onduleur assisté.



Le montage PD3 tout thyristors ci-dessus fonctionne en onduleur avec une charge R.L.E.
Il est commandé avec un angle de retard à l'amorçage de 150° .

La f.e.m. E est positive par rapport à l'orientation, et de valeur telle que **la conduction est continue** dans celle-ci lorsque l'angle de retard à l'amorçage est de 150° .

Les thyristors sont commandés par des **trains d'impulsions** de largeur suffisante ($>T/6$) de façon que l'amorçage soit possible au démarrage ou en cas de conduction discontinue ⁽³⁾.

Les trains d'impulsions sur la gâchette de chaque thyristor sont représentés sous les courbes triphasées (cf traits fort sur la feuille de réponse).

(Train d'impulsions = intervalle de commande \neq intervalle de conduction)

Sur tout l'intervalle où un thyristor reçoit des impulsions sur sa gâchette, il devient conducteur dès qu'il est polarisé positivement.

A l'instant $t1$ (cf feuille de réponses) la phase 1 de la ligne d'alimentation est rompue (La phase 1 du montage est alors en l'air, et donc pour $t > t1 : i_1(t) = 0$).

Si $i_1(t) = 0$, les thyristors $Th1$ et $Th'1$ ne peuvent entrer en conduction que s'ils sont commandés simultanément. Les trains d'impulsions sur les gâchettes de $Th1$ et $Th'1$ ne se recouvrant pas, **$Th1$ et $Th'1$ sont bloqués.**

Représenter sur la feuille de réponses la tension $u_c(t)$ en fonctionnement normal (avant l'instant $t1$) et après la panne (après l'instant $t1$).

Quelle est la conséquence de cette panne ?

