

**TP 20: Redressement commandé : pont tout thyristors  
TP simulation**

Objectifs du TP : - réaliser, avec un logiciel de simulation, des montages redresseurs en pont tout thyristors ;  
- relever les oscillogrammes de divers tensions et courants dans ces montages.

## I. PONT TOUT THYRISTORS SUR CHARGE RESISTIVE

### 1.1 Réalisation du schéma de simulation

Nous allons simuler le montage redresseur commandé en pont tout thyristors (ou « pont complet ») à l'aide du logiciel ORCAD/PSPICE.

Remarque : une aide du logiciel, sous forme de pages de démonstration, vous est fournie. Pour cela, double-cliquez sur l'icône « Aide pour PSPICE ».

1- **Saisissez** le montage dont le schéma est donné en annexe (au besoin : revoyez les deux premières étapes de l'aide).

Vous prendrez pour : V1 : une alimentation continue VSIN (bibliothèque : NORMEURO)  
TH1, TH2, TH3 et TH4 : des thyristors Thmono (bibliothèque: ENREA5)  
R : une résistance R (bibliothèque : NORMEURO)  
PARAMETERS : le composant PARAM (bibliothèque : SPECIAL)  
Masse : le composant 0 (bibliothèque : SOURCE).

Pour l'angle de retard à l'amorçage des thyristors (l'angle **alpha**, exprimé en degré ici) :

- **commencez par regarder** attentivement le début de l'étape n°5 de l'aide (les vues 1 à 22). Cette étape vous montre comment vous servir du composant PARAM.
- Ensuite, double-cliquez sur TH1, et **saisissez** dans la case au-dessous de ALPHA {alpha} (n'oubliez pas les accolades). **Faites** de même pour TH3.
- Pour TH2 et TH4, **saisissez {alpha+180}** (ces deux thyristors sont amorcés une demi-période après l'amorçage de TH1 et TH3).
- enfin, **ajoutez** une colonne au composant PARAM, (appelée « alpha »), etc ... comme montré dans l'aide.

Pour vous faciliter par la suite, nommez **charge** le point du circuit relié aux cathodes de TH1 et TH2 comme sur l'annexe, à l'aide du bouton « place net alias », symbole N1, dans la barre verticale à droite.



2- **Faites** une simulation temporelle, pour  $\alpha=20^\circ$ , en prenant les paramètres suivants :

Run to time : 60ms ; Start saving data after: 40ms, maximum step size: 0.1ms

Au besoin, revoyez l'étape n°3 : simulation temporelle de l'aide.

Vous **visualiserez**: les tensions d'entrée (V1) et aux bornes de la charge dans une fenêtre  
le courant dans la charge dans une autre fenêtre.

### 1.2 Relevés d'oscillogrammes

- 1- **Relevez** les allures des tensions et ci-dessus, en concordance de temps, sur la feuille fournie par le professeur.
- 2- **Indiquez** en bas des relevés d'oscillogrammes les intervalles de conduction des 4 thyristors.
- 3- Le montage fonctionne-t-il en conduction continue ? **Justifiez**.

---

**II. PONT TOUT THYRISTORS SUR CHARGE RESISTIVE ET INDUCTIVE****2.1 Montage**

1- **Ajoutez** en série avec une résistance de 100 ohm, une bobine (composant : L de la bibliothèque NORMEURO), d'inductance 1 H.

2- **Faites** une simulation temporelle, pour  $\alpha=20^\circ$ , en prenant les paramètres suivant :

Run to time : 60ms ; Start saving data after: 40ms, maximum step size: 0.1ms

**Visualisez** les mêmes grandeurs.

**2.2 Relevés d'oscillogrammes**

1- **Relevez** les allures des tensions et ci-dessus, en concordance de temps, sur la feuille fournie par le professeur.

2- **Indiquez** en bas des relevés d'oscillogrammes les intervalles de conduction des 4 thyristors.

3- Le montage fonctionne-t-il en conduction continue ? **Justifiez.**

4- **Déterminez** la valeur limite de  $\alpha$  pour laquelle on a la conduction continue.

**III. PONT TOUT THYRISTORS SUR CHARGE TRES INDUCTIVE**

Une charge fortement inductive lisse quasi-parfaitement le courant. Pour symboliser une charge inductive (et réversible), on prendra comme charge une source idéale de courant.

**3.1 Montage**

1- **Remplacez** la charge RL précédente par une source idéale de courant (composant : IDC de la bibliothèque SOURCE) débitant un courant de 1A (attention au sens... Réfléchissez !).

2- **Faites** une simulation temporelle, pour  $\alpha=20^\circ$ , en prenant les mêmes paramètres que précédemment, et en visualisant les mêmes grandeurs.

**3.2 Relevés d'oscillogrammes**

1- **Relevez** les allures des tensions et ci-dessus, en concordance de temps, sur la feuille fournie par le professeur.

2- **Indiquez** en bas des relevés d'oscillogrammes les intervalles de conduction des 4 thyristors.

**3.3 Tracé de la caractéristique  $\langle u \rangle (\alpha)$** 

L'objectif est de tracer les variations de la valeur moyenne de la tension aux bornes de la charge en fonction du retard à l'amorçage. Pour cela, nous allons effectuer une simulation paramétrique en faisant varier alpha, puis utiliser une *goal fonction* .

1- **Visualisez** attentivement, dans l'aide pour Pspice, le complément intitulé « analyse de performances-caractéristiques  $\langle u \rangle = f(\alpha)$  ». Cette démonstration a été réalisée avec un pont mixte.

2- **Supprimez** toutes les sondes de tensions et de courants du montage, puis **réalisez** une analyse de performances pour le montage en pont tout thyristors.

3- **Relevez** l'allure de la courbe  $\langle u \rangle = f(\alpha)$ , ainsi que les coordonnées des points remarquables (points extrêmes, points pour lequel  $\langle u \rangle = 0$  ...). Cette allure était-elle prévisible ?

---

**ANNEXE : pont complet sur charge résistive**