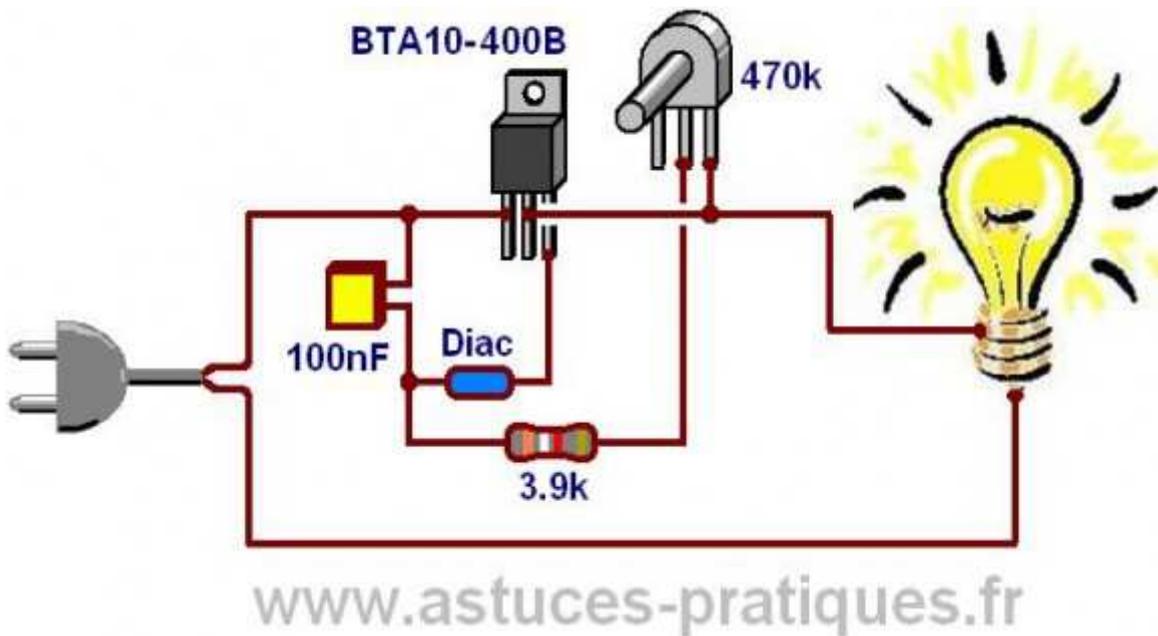


SYSTEME: variateur de lumière

Durée : 4
Séquences

Etude du redressement commandé



Domaine électrotechnique :

- Mise en œuvre d'un redresseur commandé

Domaine Physique appliquée :

- Relever les caractéristiques électriques du redressement commandé sur charge R et RL
- Identifier les conditions d'amorçage et de blocage d'un thyristor

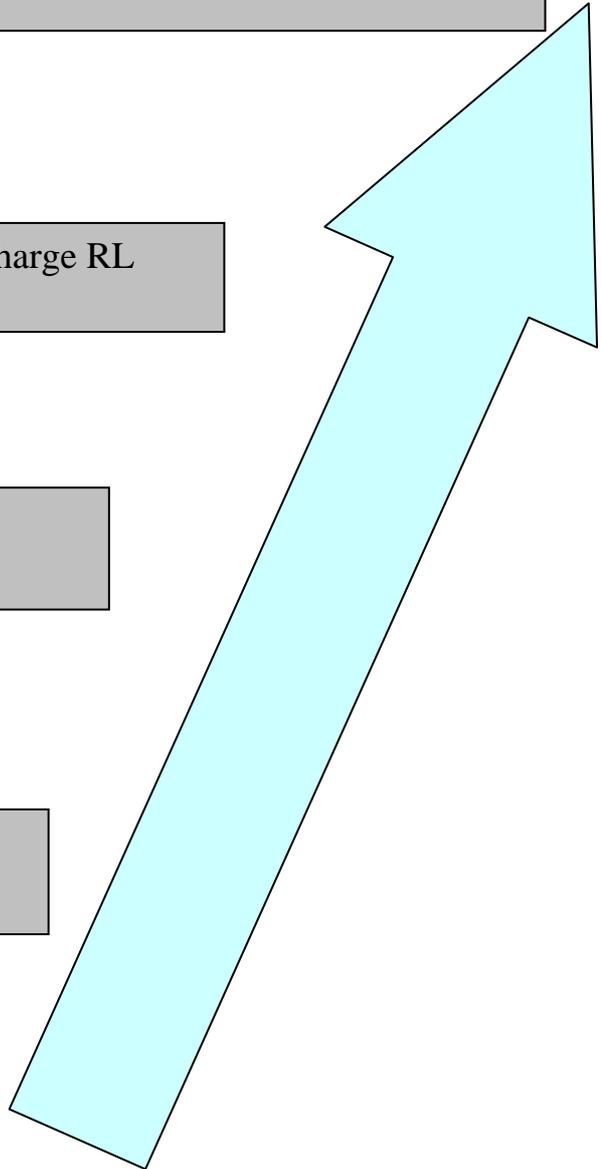
Structure du TP

Caractéristique de fonctionnement d'un thyristor

Analyse du montage avec une charge RL

Analyse du montage sur charge R

Montage du pont redresseur



Mise en situation :

La variation de puissance de manière progressive dans les applications en électrotechnique se fait à partir de thyristors lorsqu'on alimente les charges par le réseau sinusoïdal.



On se propose dans cette étude, de mettre en œuvre un redresseur monophasé à un thyristor de manière à identifier le fonctionnement de ce composant essentiel de l'électronique de puissance et de définir les lois de commande dans le cadre de la variation de puissance transmise.

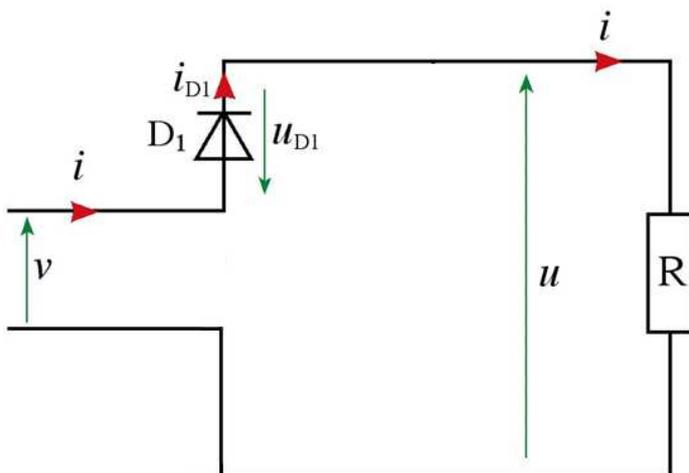
1. Etude du redressement monoalternance sur charge résistive

On dispose d'une diode de puissance, d'une lampe à incandescence correspondant à une charge résistive et du réseau 230V AC

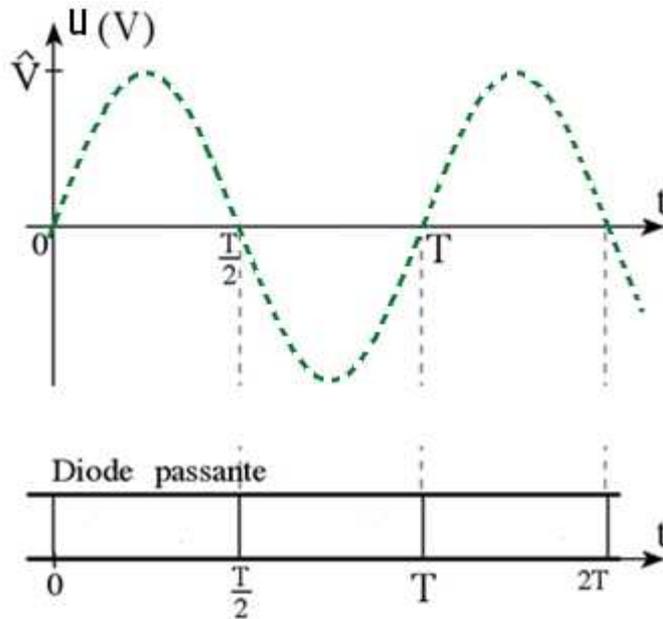
On désire relever la forme d'onde aux bornes de la lampe à l'aide d'un oscilloscope.

1.1. Etablissement du montage

Ajouter les instruments de mesure autour du schéma suivant



- 1.2. Dessiner le schéma de montage
- 1.3. Mettre en œuvre le montage.
- 1.4. Compléter le chronogramme suivant en indiquant la forme de la tension aux bornes de la charge.

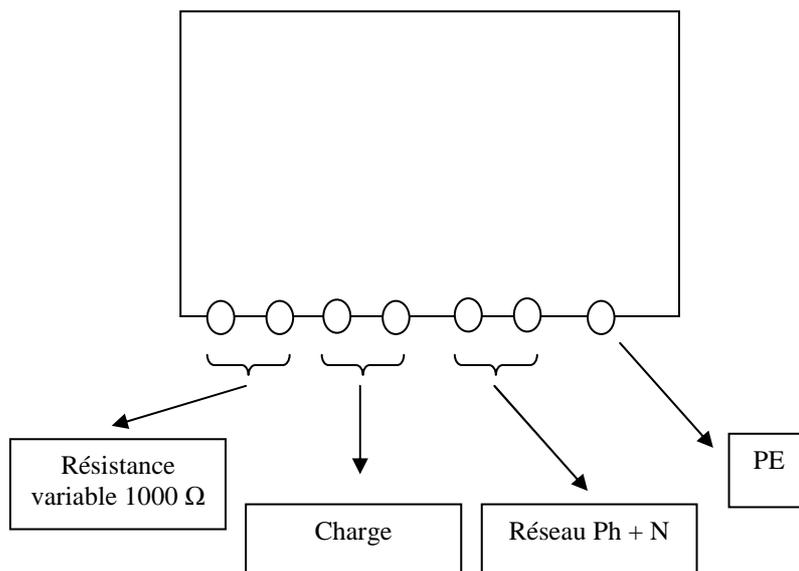


- 1.5. Indiquer l'intervalle de conduction de la diode D1

2. Etude du redressement monoalternance sur charge R

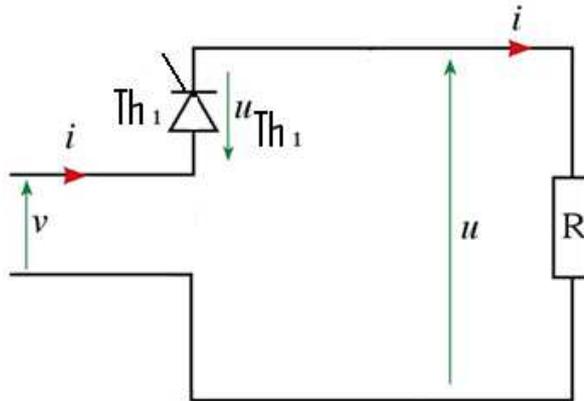
On dispose d'une boîte contenant le circuit de commande d'un thyristor, d'une lampe à incandescence correspondant à une charge résistive et du réseau 230V AC.

Le boîtier est schématisé de cette manière :

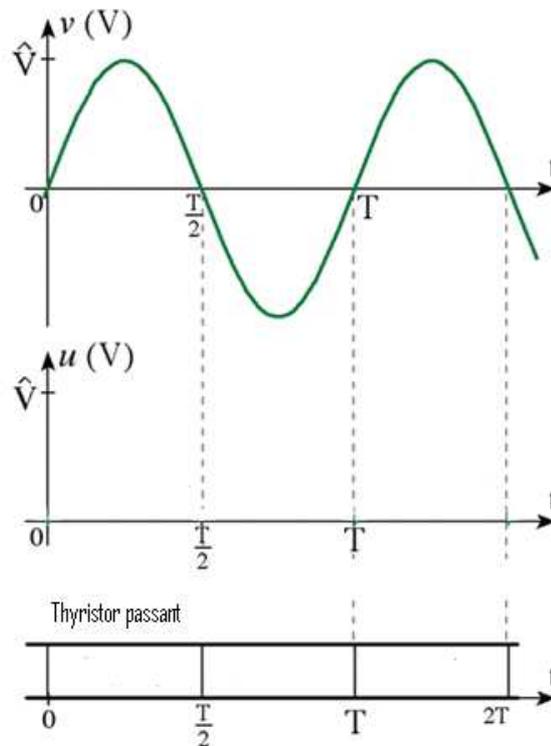


On désire relever **la forme d'onde aux bornes de la lampe et également celle du réseau** à l'aide d'un oscilloscope.
 On veut également mesurer la valeur moyenne et efficace aux bornes de la charge.

- 2.1. Indiquer les instruments de mesures nécessaires pour obtenir les mesures nécessaires :



- 2.2. Dessiner le schéma de montage et le faire valider par le professeur.
 2.3. Faire la mise en œuvre du montage.
 2.4. En agissant sur le rhéostat de 1000Ω , on agit sur l'angle de retard à l'amorçage du thyristor. Régler le rhéostat de manière à avoir 120V de valeur efficace aux bornes de la charge. Relever alors la forme d'onde u aux bornes de la charge.



- 2.5. Indiquer le temps de conduction du thyristor.
- 2.6. Indiquer le temps de retard à l'amorçage du thyristor noté t_{ψ} et indiquer sa valeur en ms.
- 2.7. En 50Hz, rappeler la valeur de la période T du signal sinusoïdal du réseau.
- 2.8. A quel angle correspond une période du réseau .
- 2.9. A quel angle correspond un temps de 10ms
- 2.10. Par règle de trois, établir la relation entre le temps de retard t_{ψ} et l'angle de retard Ψ .(On exprimera cet angle en degré pour mieux appréhender sa valeur).
- 2.11. Déterminer , alors , le tableau de correspondance suivant :

t_{ψ} en ms	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ψ en °											

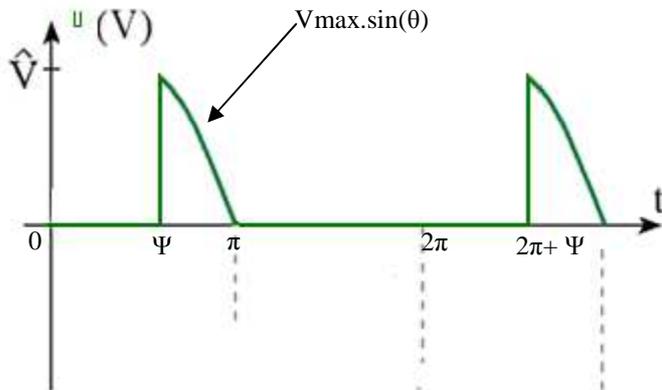
Pour régler précisément le temps t_{ψ} , on utilisera les curseurs de l'oscilloscope pour fixer le retard sur 1,2,3,etc... ms puis on agira sur le rhéostat de manière à caler le retard sur la valeur désirée.

- 2.12. Etablir alors le tableau de mesure suivant :

t_{ψ} en ms	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ψ en °											
U_{moyen} en Volts											
U_{efficace} en Volts											

- 2.13. Utiliser la fiche Excel mise à votre disposition afin de saisir les mesures et d'obtenir les courbes $U_{\text{moyen}} = f(\Psi)$ et $U_{\text{efficace}} = f(\Psi)$.

On donne l'allure du signal mathématique appliqué au bornes de la charge



- 2.14. Déterminer l'expression littérale de la valeur moyenne du signal.
- 2.15. Entre la formule dans les cellules de la fiche excel mise à votre disposition.
- 2.16. Comparer la courbe théorique et celle de vos mesures.
- 2.17. Y a-t-il correspondance ?

On donne l'expression de la valeur efficace :

$$U_{efficace} = \frac{U_{max}}{2} \cdot \sqrt{\left(1 - \frac{\psi}{\pi} + \frac{\sin(2\psi)}{2\pi}\right)}$$

Attention dans cette relation l'angle Ψ est exprimé en radian.

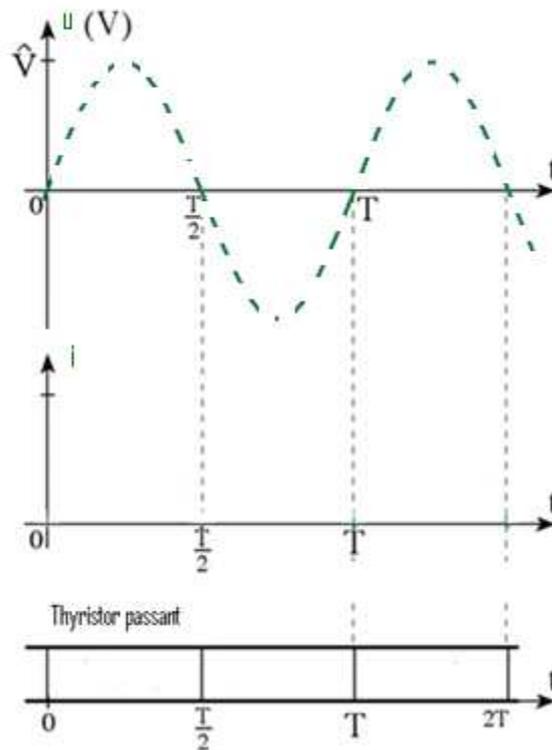
On rappelle que : $\sin^2\theta = \frac{1 - \cos(2\theta)}{2}$

- 2.18. Montrer que l'expression littérale de la valeur efficace du signal est définie par la relation ci dessus.
- 2.19. Comparer la courbe théorique et celle de vos mesures.
- 2.20. Y a-t-il correspondance ?

3.

On dispose d'une inductance variable que nous voulons insérer en série avec la charge résistive constituée de la lampe à incandescence.

- 3.1. Modifier le montage afin de travailler avec une charge RL ou l'on désire mesurer le courant $i_{\text{charge}}(t)$ et la tension $u_{\text{charge}}(t)$ aux bornes de RL.
- 3.2. Noter la forme de la tension et du courant dans la charge pour un angle de retard assez important (au moins 150°).



- 3.3. A $t = \frac{T}{2}$, que peut-on dire de la valeur du courant.
- 3.4. Comparer ce point avec la charge R.
- 3.5. Que peut-on dire de l'effet de la bobine sur le courant.
- 3.6. Noter alors l'intervalle de conduction du thyristor.
- 3.7. Résumer les conditions d'amorçage et de blocage d'un thyristor.