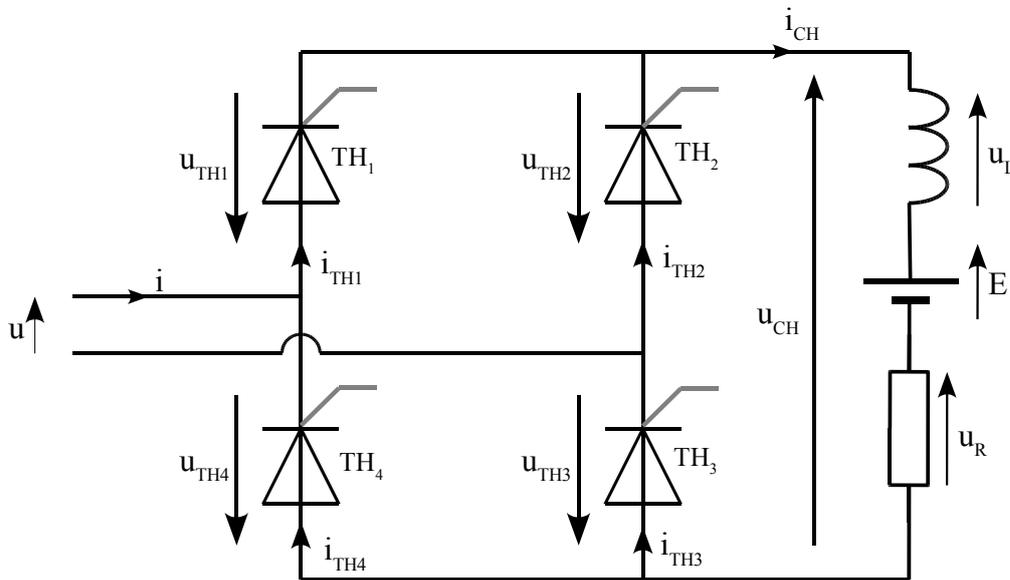


T.P. Le redressement commandé : le pont tout thyristors.

I Le pont tout thyristors :

I.1 Présentation du montage (Charge R-L ou R-L-E ; conduction ininterrompue):



Le pont tout thyristors est composé de :

Deux thyristors TH1 et TH2 à _____ communes et de
Deux thyristors TH3 et TH4 à _____ communes .
On considère que les thyristors sont parfaits

Ce pont alimente une charge R,L,E ; on suppose que le courant dans la charge est ininterrompu.

L'inductance L sert à _____ le courant.

Pour toute la suite du TP, on considère que les diodes et les thyristors sont parfaits et que le courant dans la charge est parfaitement lissé.

Le principe de fonctionnement du pont mixte est le suivant :

Pour les thyristors, dès qu'un des deux thyristors entre en conduction, il bloque l'autre.

Pour les thyristors à _____ communes, celui qui est susceptible de conduire au moment de l'amorçage est celui qui à la potentiel à _____ le plus élevé.

Pour les thyristors à _____ communes, celui qui est susceptible de conduire au moment de l'amorçage est celui qui à le potentiel à _____ le plus faible.

I.2 Observation des différentes tensions et intensités dans le montage :

Compléter les oscillogrammes de la page 4/ 6 et 5/6.

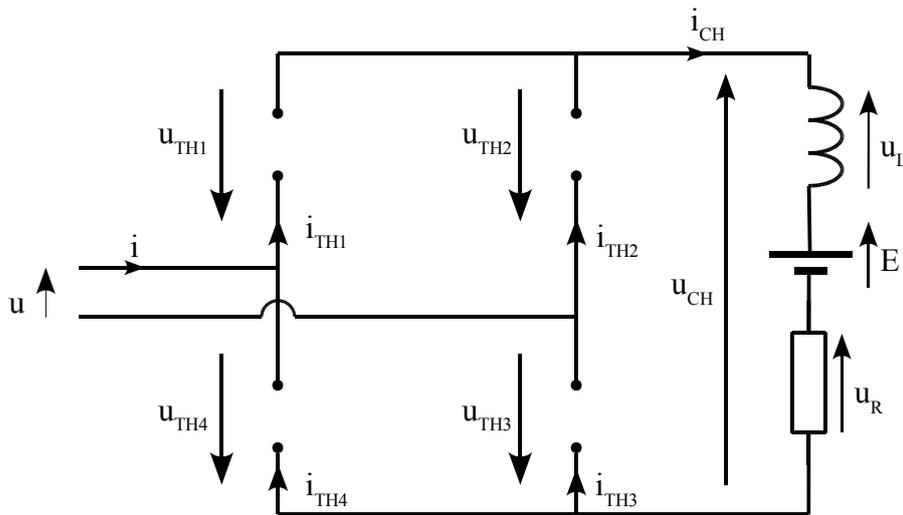
I.3 Analyse du fonctionnement :

Pour $\theta < \omega t \leq \pi + \theta$:

Les éléments passants sont _____.

Les éléments bloqués sont _____.

Le pont devient (remplacer les éléments par leurs interrupteurs correspondants) et tracer en rouge sur le montage le parcours de l'intensité i_{CH} .



Établir les expressions des tensions :

$$u_{CH} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$u_{TH1} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ et } i_{TH1} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$u_{TH2} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ et } i_{TH2} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$u_{TH3} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ et } i_{TH3} = \underline{\hspace{2cm}}$$

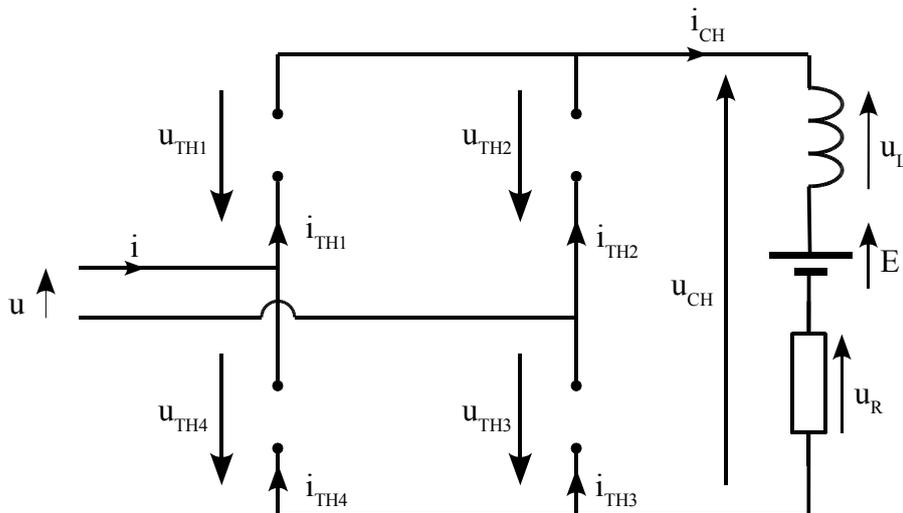
$$u_{TH4} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ et } i_{TH4} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$i = \underline{\hspace{2cm}}$$

Pour $\pi + \theta < \omega t \leq 2\pi + \theta$:

Les éléments passant sont _____.

Les éléments bloqués sont _____.



Établir les expressions des tensions :

$$u_{CH} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$u_{TH1} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ et } i_{TH1} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$u_{TH2} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ et } i_{TH2} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$u_{TH3} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ et } i_{TH3} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$u_{TH4} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ et } i_{TH4} = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$i = \underline{\hspace{2cm}}$$

Pour $0 \leq \theta < 90^\circ$: Le pont fonctionne en _____, la charge reçoit de l'énergie.

Pour $90^\circ \leq \theta < 180^\circ$: Le pont fonctionne en _____, la charge envoie de l'énergie sur le réseau.

I.4 Grandeurs caractéristiques du pont tout thyristors :

On considère que le courant i_{CH} est parfaitement lissé ce qui permet d'écrire que $\langle i_{CH} \rangle = I_{CH}$.

On peut mesurer l'intensité moyenne $\langle i_{CH} \rangle$ avec un _____ position _____.

On peut mesurer l'intensité efficace I_{CH} avec un _____ position _____.

On mesure la tension moyenne $\langle u_{CH} \rangle$ avec un _____ position _____.

On mesure la tension efficace U_{CH} avec un _____ position _____.

Pour $0 \leq \theta < 90^\circ$; le pont fonctionne en _____ et $\langle u_{CH} \rangle$ est _____.

Pour ; $90^\circ \leq \theta < 180^\circ$ le pont fonctionne en _____ et $\langle u_{CH} \rangle$ est _____.

La tension alimentation $u(t)$ a pour expression : $u(t) = U \sqrt{2} \sin(\omega t)$.

La tension maximale $U_{MAX} =$ _____

La fréquence $f =$ _____

Pour la charge :

Montrez que la tension moyenne aux bornes de la charge est $\langle u_{CH} \rangle = \frac{2U_{MAX}}{\pi} \cdot \cos \theta$.

Montrer que $\langle u_{CH} \rangle = E + R \langle i_{CH} \rangle$

Montrez aussi que si $\langle i_{CH} \rangle = Cste = I_{CH}$, alors la puissance est $P = \frac{2U_{MAX}}{\pi} \cdot I_{CH} \cdot \cos \theta$

Pour la tension d'alimentation :

On remarque que l'intensité $i(t)$ à l'entrée du pont est de forme _____ qui a pour valeur moyenne $\langle i \rangle =$ _____ .

La puissance apparente à l'entrée du pont est $S = U \cdot I$ et le facteur de puissance $k = \frac{P}{S}$.

Montrez que $k = \frac{2\sqrt{2}}{\pi} \cdot \cos \theta$

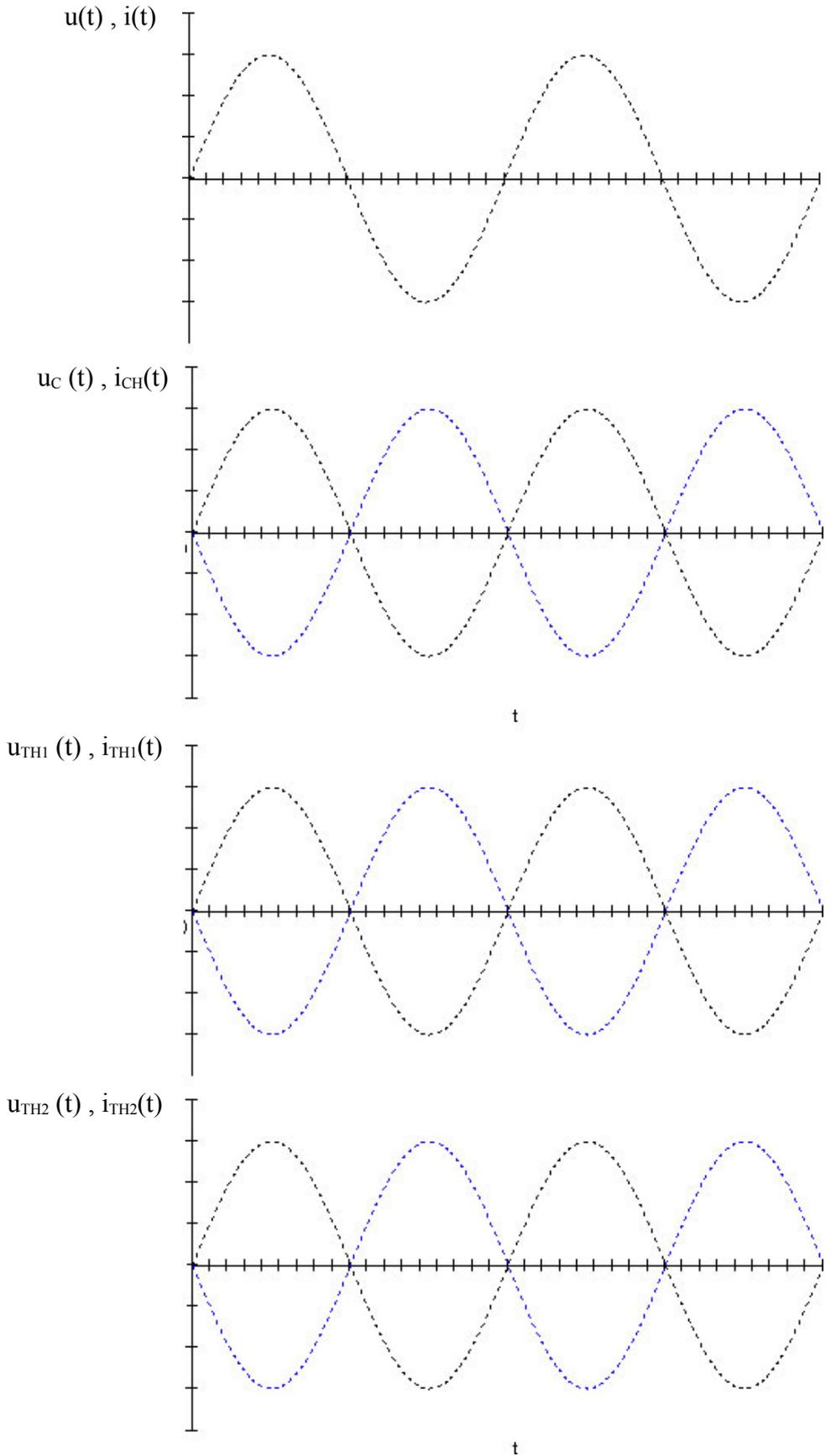
Intérêt du pont mixte :

Le pont tout thyristors est souvent utilisé pour agir sur la vitesse de rotation des machines tournantes à courant continu. Au moment du freinage ou d'un ralentissement, la machine à courant continu peut fonctionner en génératrice. Pour les fortes puissances, l'énergie développée par cette génératrice est renvoyée sur le réseau électrique (freinage par récupération d'énergie) d'où son nom d'onduleur assisté.

Ce que je dois savoir à la fin de ce TP :

- Représenter la tension aux bornes de la charge pour un angle θ quelconque.
- Savoir calculer la tension moyenne
- Savoir quels sont les éléments passants et bloqués pour les différents instants de la tension $u(t)$.
- Savoir reconnaître une phase un fonctionnement en redresseur ou en onduleur.

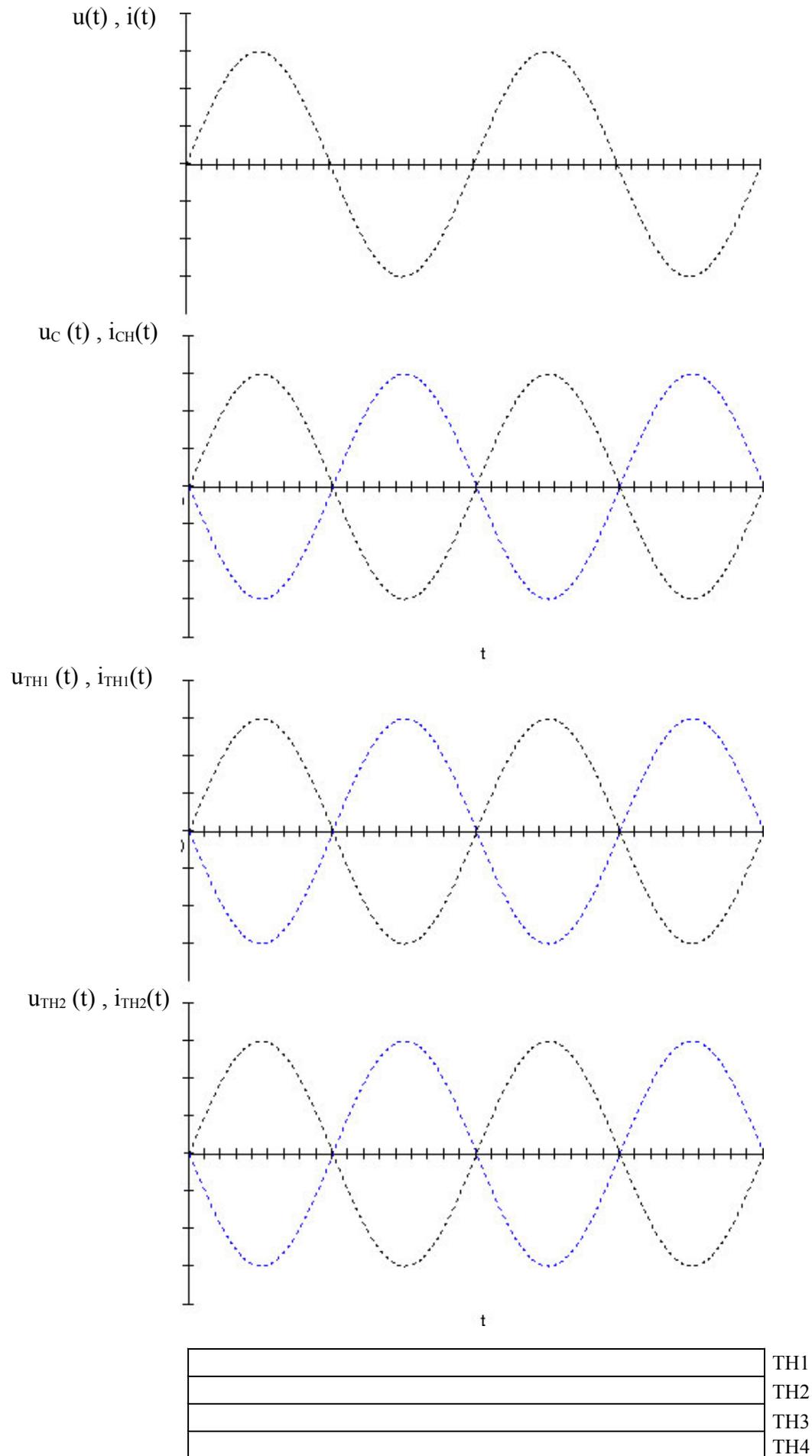
OSCILLOGRAMMES EN CONCORDANCE DES TEMPS $\theta = 60^\circ$:



Colorier les différentes phases de conduction des différents éléments.

	TH1
	TH2
	TH3
	TH4

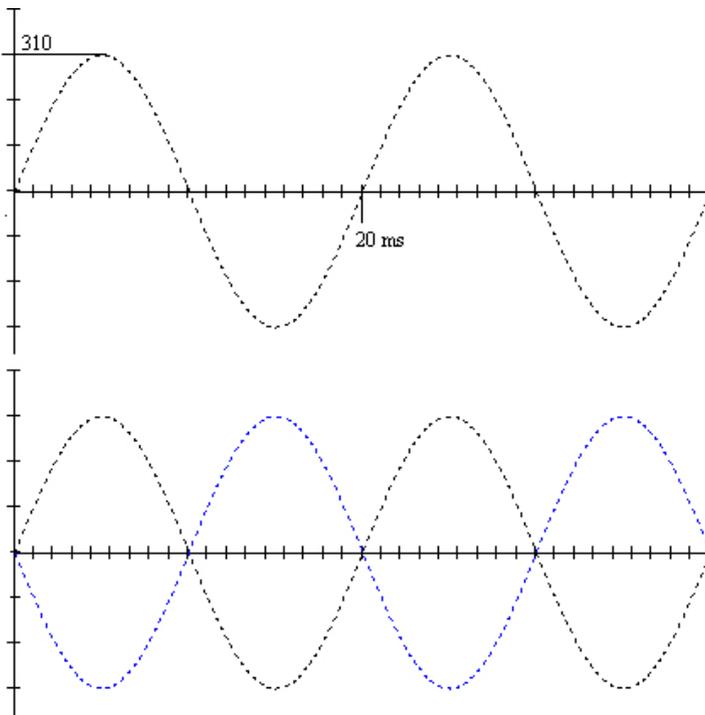
OSCILLOGRAMMES EN CONCORDANCE DES TEMPS $\theta = 140^\circ$:



Exercices :

Exercice n°1 : On utilise un pont mixte pour alimenter une charge $R = 12 \Omega$ en série avec une inductance L suffisamment importante pour considérer que l'intensité i_{CH} dans la charge soit parfaitement lissée.

1- On règle l'angle d'amorçage $\theta = 40^\circ$. Représenter en concordance des temps la tension u_{CH} aux bornes de la charge et l'intensité i_{CH} qui circule dans la charge.



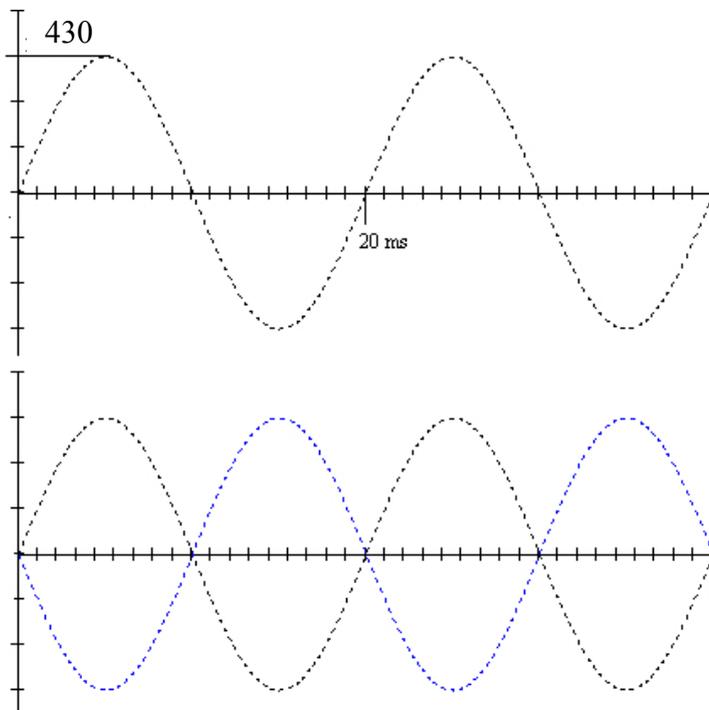
2- Calculer la tension $\langle u_{CH} \rangle$.

3- Montrez que $\langle u_{CH} \rangle = R \cdot \langle i_{CH} \rangle$. Et en déduire la valeur de $\langle i_{CH} \rangle$.

4- Calculer la puissance P reçue par la charge.

Exercice n°2: On utilise un pont mixte pour alimenter une charge R en série avec une inductance L suffisamment importante pour considérer que l'intensité i_{CH} dans la charge soit parfaitement lissée.

1- Quelle doit être la valeur de l'angle d'amorçage θ si on veut que $\langle u_{CH} \rangle = 100 \text{ V}$.



2- Représenter en concordance des temps la tension u_{CH} aux bornes de la charge et l'intensité i_{CH} qui circule dans la charge.

3- Montrez que $\langle u_{CH} \rangle = R \cdot \langle i_{CH} \rangle$. Quelle doit être la valeur de R pour avoir une intensité de $I_{CH} = 10 \text{ A}$?

4- Calculer la puissance P reçue par la charge.