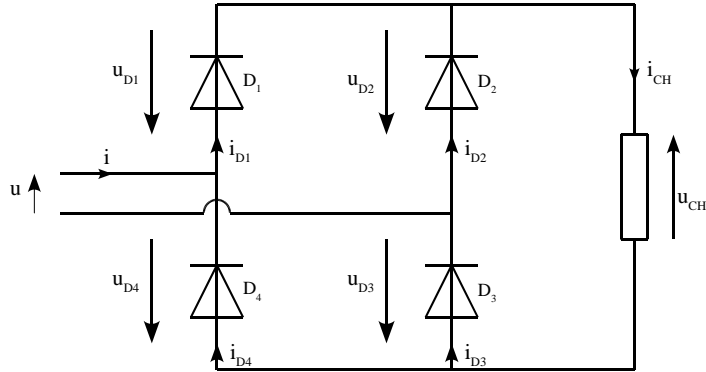


T.P. N° ... LE REDRESSEMENT DOUBLE ALTERNANCE.

I Introduction :

Un redresseur est un convertisseur statique permettant d'obtenir une tension continue ou un courant continu à partir d'une source de tension alternative (et parfois à partir d'une source de courant alternatif).

II Présentation du montage :



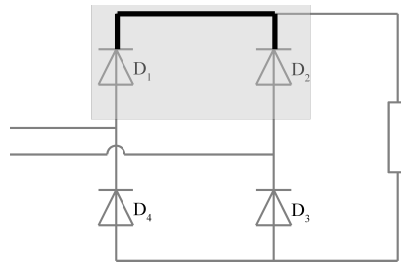
Toutes les grandeurs sont des grandeurs variables et sont donc notées en minuscules. Par exemple $u = u(t)$

Toutes les valeurs efficaces sont notées en MAJUSCULES. Par exemple $U, U_{CH}...$

Toutes les valeurs moyennes sont notées entre crochets. Par exemple $\langle u \rangle, \langle i_{CH} \rangle$.

Ce type de montage est dit « montage en pont de Grätz ».

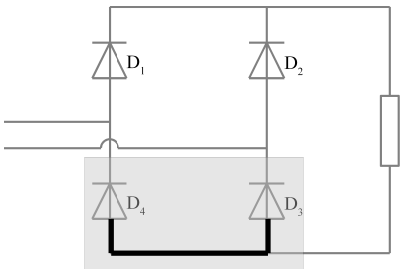
Toutes les diodes sont supposées parfaites c'est-à-dire qu'elles se comportent comme des interrupteurs.



Les diodes D₁ et D₂ ont leurs communes.

Règle de fonctionnement :

Dans un montage à **cathodes communes**, la diode susceptible de conduire est celle qui à le potentiel à l'anode le plus élevée. Dès qu'une diode conduit, toutes les autres sont bloquées.



Les diodes D₃ et D₄ ont leurs communes.

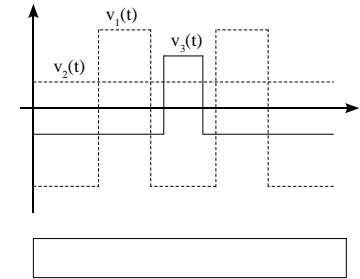
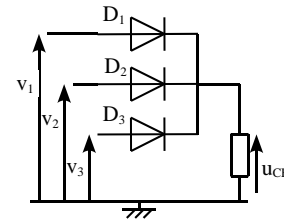
Règle de fonctionnement :

Dans un montage à **anodes communes**, la diode susceptible de conduire est celle qui à le potentiel à la cathode le plus bas. Dès qu'une diode conduit, toutes les autres sont bloquées.

III Application des règles fonctionnement :

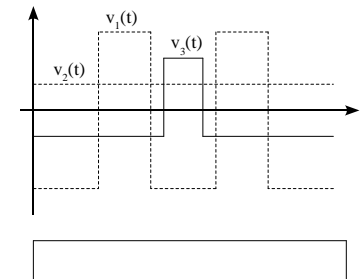
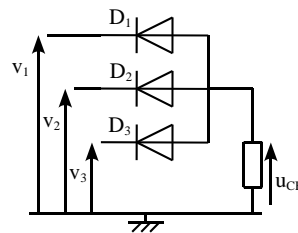
1- Le montage à cathodes communes :

On représente les trois tensions $v_1(t), v_2(t)$ et $v_3(t)$. Représenter la tension $u_{CH}(t)$ et préciser quelle diode conduit .



2- Le montage à anodes communes :

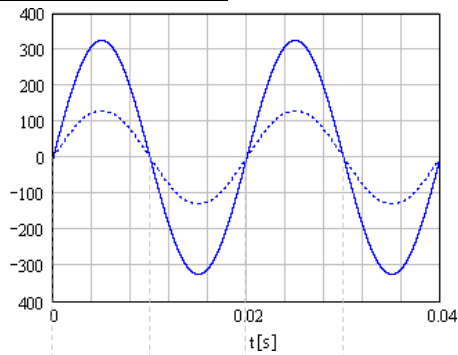
On représente les trois tensions $v_1(t), v_2(t)$ et $v_3(t)$. Représenter la tension $u_{CH}(t)$ et préciser quelle diode conduit .



IV Montage et observation des différentes tensions pour une charge résistive $R = 100 \Omega$:

On réalise le montage n°1 de la page 8/8, compléter les oscillogrammes ci-dessous :

Tension $u(t)$ et intensité $i(t)$:



La tension $u(t)$ a pour expression :

$$u(t) = __ \sqrt{2} \sin __ . t$$

Déterminer :

$U = __ \text{ V}$; Voltmètre position $__$

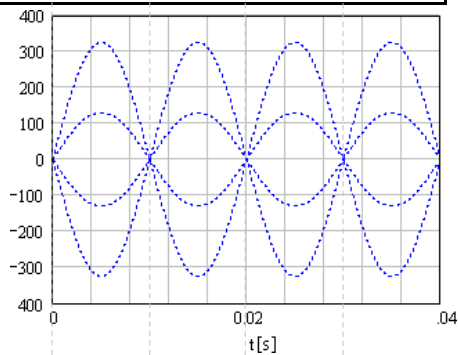
$U_{MAX} = __ \text{ V}$.

$\langle u \rangle = __ \text{ V}$; Voltmètre position $__$

$T = __ \text{ s}$

$f = __ \text{ Hz}$

CHARGE ; tension $u_{CH}(t)$ et intensité $i_{CH}(t)$:



La tension $u_{CH}(t)$ est toujours $__$
C'est une tension $__$

Déterminer :

$U_{CH} = __ \text{ V}$; Voltmètre position $__$

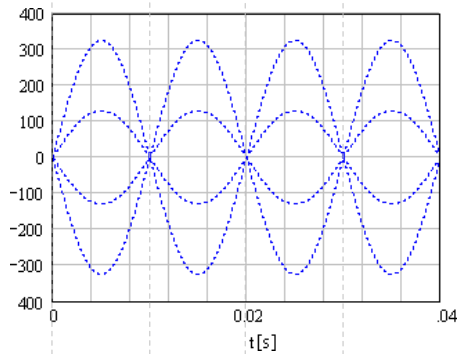
$\langle u_{CH} \rangle = __ \text{ V}$; Voltmètre position $__$

$T = __ \text{ s}$

$f = __ \text{ Hz}$

Diode D_1 : tension $u_{D1}(t)$ et intensité $i_{D1}(t)$:

Diode D_2 : tension $u_{D2}(t)$ et intensité $i_{D2}(t)$:



La tension aux bornes d'une diode est toujours $__$ ou $__$.

Lorsque la tension à ses bornes est $__$ elle se comporte comme un interrupteur $__$

Lorsque la tension à ses bornes est $__$ elle se comporte comme un interrupteur $__$

$\langle u_D \rangle = __ \text{ V}$; Voltmètre position $__$

Éléments passants

Éléments bloqués

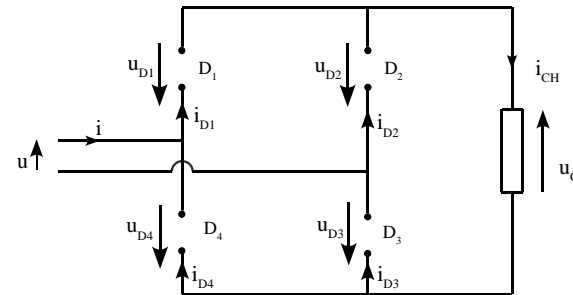
V Analyse du fonctionnement :

Pour $0 \leq t < \frac{T}{2}$:

Les diodes $__$ et $__$ sont passantes, on peut les remplacer par des interrupteurs $__$.

Les diodes $__$ et $__$ sont bloquées, on peut les remplacer par des interrupteurs $__$.

Le montage devient :



Établir l'expression de u_{CH} (u , u_{D1} et u_{D3}) :

Simplifier l'expression obtenue en fonction des valeurs de u_{D1} et u_{D3} .

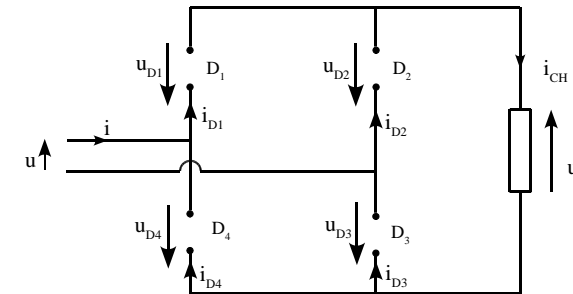
Établir l'expression de u_{D2} en fonction de u .

Pour $\frac{T}{2} \leq t < T$:

Les diodes $__$ et $__$ sont passantes, on peut les remplacer par des interrupteurs $__$.

Les diodes $__$ et $__$ sont bloquées, on peut les remplacer par des interrupteurs $__$.

Le montage devient :



Établir l'expression de u_{CH} (u , u_{D2} et u_{D4}) :

Simplifier l'expression obtenue en fonction des valeurs de u_{D2} et u_{D4} .

Établir l'expression de u_{D1} en fonction de u .

Calculs des différentes grandeurs :

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

Montrez que la valeur efficace de la tension $U_{CH} = U$.

On détermine la valeur moyenne de i_{CH} en utilisant la loi d'ohm avec les grandeurs moyennes :

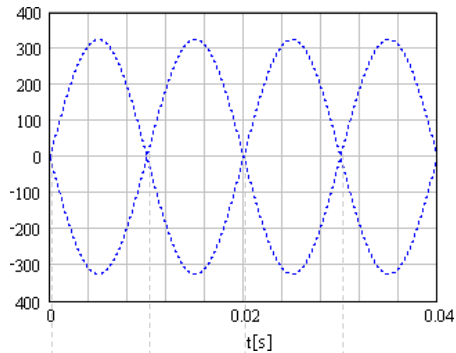
$\langle u_{CH} \rangle = R \cdot \langle i_{CH} \rangle \Rightarrow \langle i_{CH} \rangle = \frac{\langle u_{CH} \rangle}{R}$. Calculer la valeur moyenne $\langle i_{CH} \rangle$ dans la charge.

VI Montage et observation des différentes tensions pour une charge R-L ou R-L-E:

On réalise le montage n°8 de la page 8/8, compléter les oscillogrammes ci-dessous :

(On suppose le courant dans la charge $i_{CH}(t)$ parfaitement lissé grâce à)

Tension $u(t)$ et intensité $i(t)$:



La tension $u(t)$ a pour expression :

$$u(t) = \sqrt{2} \sin \dots t$$

Déterminer :

$U = \dots$ V ; Voltmètre position \dots

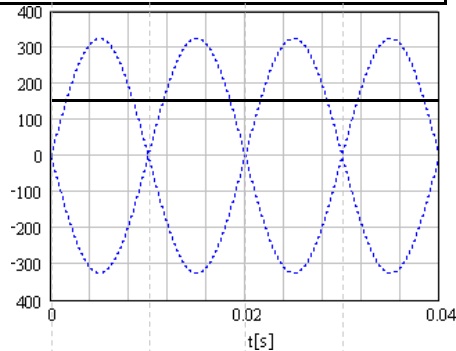
$U_{MAX} = \dots$ V.

$\langle u \rangle = \dots$ V ; Voltmètre position \dots

$T = \dots$ s

$f = \dots$ Hz

CHARGE ; tension $u_{CH}(t)$ et intensité $i_{CH}(t)$:



La tension $u_{CH}(t)$ est toujours \dots

C'est une tension \dots

Déterminer :

$U_{CH} = \dots$ V ; Voltmètre position \dots

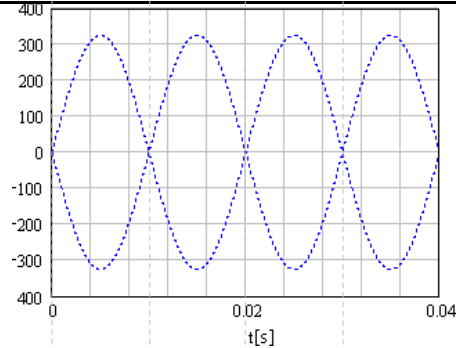
$\langle u_{CH} \rangle = \dots$ V ; Voltmètre position \dots

$T = \dots$ s

$f = \dots$ Hz

Diode D_1 : tension $u_{D1}(t)$ et intensité $i_{D1}(t)$:

Diode D_2 : tension $u_{D2}(t)$ et intensité $i_{D2}(t)$:



La tension aux bornes d'une diode est toujours \dots ou \dots .

Lorsque la tension à ses bornes est \dots elle se comporte comme un interrupteur \dots

Lorsque la tension à ses bornes est \dots elle se comporte comme un interrupteur \dots

$\langle u_D \rangle = \dots$ V ; Voltmètre position \dots

Éléments passants

Éléments bloqués

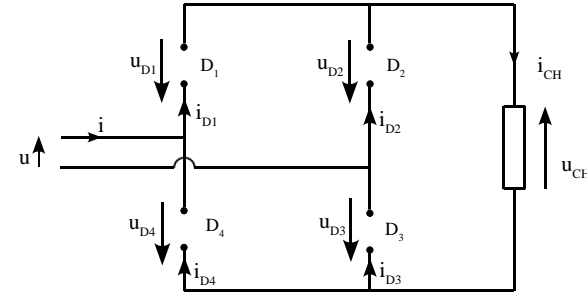
VII Analyse du fonctionnement :

Pour $0 \leq t < \frac{T}{2}$:

Les diodes \dots et \dots sont passantes, on peut les remplacer par des interrupteurs \dots .

Les diodes \dots et \dots sont bloquées, on peut les remplacer par des interrupteurs \dots .

Le montage devient :



Établir l'expression de u_{CH} (u , u_{D1} et u_{D3}) :

Simplifier l'expression obtenue en fonction des valeurs de u_{D1} et u_{D3} .

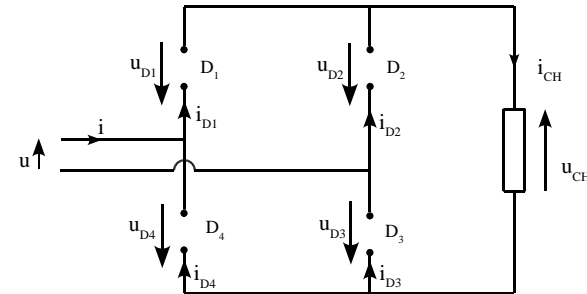
Établir l'expression de u_{D2} en fonction de u .

Pour $\frac{T}{2} \leq t < T$:

Les diodes \dots et \dots sont passantes, on peut les remplacer par des interrupteurs \dots .

Les diodes \dots et \dots sont bloquées, on peut les remplacer par des interrupteurs \dots .

Le montage devient :



Établir l'expression de u_{CH} (u , u_{D2} et u_{D4}) :

Simplifier l'expression obtenue en fonction des valeurs de u_{D2} et u_{D4} .

Établir l'expression de u_{D1} en fonction de u .

Calculs des différentes grandeurs :

On montre que la valeur moyenne de la tension aux bornes de la charge R est : $\langle u_{CH} \rangle = \frac{2 \cdot U_{MAX}}{\pi}$.

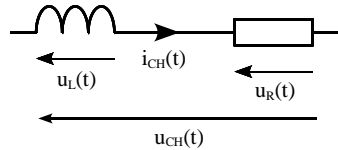
Calculer $\langle u_{CH} \rangle = \dots$ et comparer cette valeur à celle mesurée.

On montre que la valeur efficace de la tension $U_{CH} = U$. Mesurer $U_{CH} = \dots$ et comparer cette valeur à sa valeur théorique.

Plus la valeur de l'inductance L augmente, plus l'intensité i_{CH} est \dots . Quand l'intensité est considérée comme parfaitement lissé, la valeur efficace de courant $I_{CH} = \langle i_{CH} \rangle = i_{CH}(t)$.

Comment déterminer l'expression de $\langle i_{CH} \rangle$?

La charge est composée d'une résistance R en série avec une inductance L.



- 1- Établir l'expression de u_{CH} (u_R et u_L) : _____
- 2- En déduire l'expression de $\langle u_{CH} \rangle$ ($\langle u_R \rangle$ et $\langle u_L \rangle$) : _____
- 3- En utilisant la loi d'ohm pour une résistance, écrire l'expression de $\langle i_{CH} \rangle$ ($\langle u_R \rangle$ et R) : _____
- 4- Quel que soit la forme de l'intensité i_{CH} , la tension u_L aux bornes d'une bobine est donnée par l'expression générale : $u_L = L \cdot \frac{di}{dt}$. Dans notre cas, l'expression est $u_L = L \cdot \frac{di_{CH}}{dt}$.

On considère que l'intensité i_{CH} est parfaitement continu (assimilable à une droite parallèle à l'axe des 'x' de type $y = a$). En physique, l'expression $\frac{di}{dt}$ signifie 'les variations de i par rapport à t , autrement dit, la dérivée de i par rapport à t '. En maths, la dérivée de y par rapport à x s'écrit $y' = \frac{dy}{dx}$. Si $y = a$ alors $y' = 0$ et donc, dans notre cas, $\frac{di_{CH}}{dt} = 0$ et $u_L = L \cdot \frac{di_{CH}}{dt} = 0 \Rightarrow \langle u_L \rangle = 0$.

A retenir : Pour une bobine, la valeur moyenne de la tension à ses bornes $\langle u_L \rangle$ est toujours nulle.

- 5- En déduire l'expression de $\langle i_{CH} \rangle$ ($\langle u_{CH} \rangle$ et R) : _____
- 6- La valeur efficace de l'intensité $I_{CH} = \langle i_{CH} \rangle$ car le courant i_{CH} est parfaitement lissé.
- 7- On montre que la valeur efficace du courant d'entrée du pont $I = I_{CH}$.

VIII Bilan énergétique :

La charge reçoit la puissance $P = \langle u_{CH} \rangle \cdot \langle i_{CH} \rangle = \frac{2 \cdot U_{MAX}}{\pi} \cdot \langle i_{CH} \rangle$

Les diodes sont supposées parfaites, la puissance dissipée par effet Joule par les diodes est négligeable.

La puissance apparente S reçue par le pont est $S = U \cdot I$.

La puissance apparente S reçue par le pont est $S = U \cdot I$.

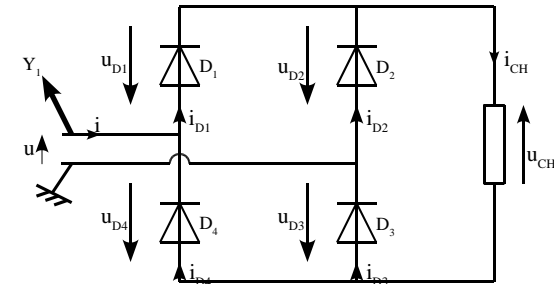
On définit alors le facteur de puissance k du pont est : $k = \frac{P}{S}$.

Comme $P = \frac{2 \cdot U_{MAX}}{\pi} \cdot \langle i_{CH} \rangle$ et $S = U \cdot I = U \cdot I_{CH} = U \cdot \langle i_{CH} \rangle$ alors $k = \frac{P}{S} = \frac{\frac{2 \cdot U_{MAX}}{\pi} \cdot \langle i_{CH} \rangle}{U \cdot \langle i_{CH} \rangle}$.

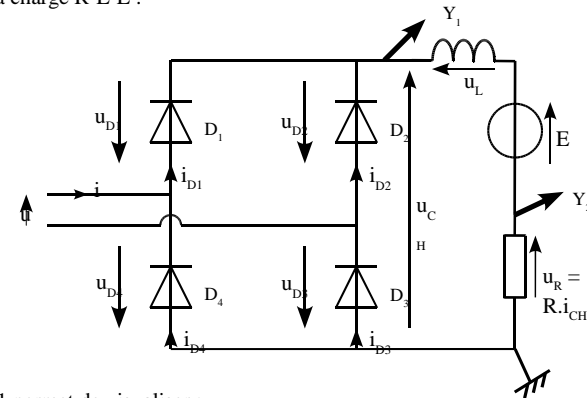
Simplifier cette expression sachant que $U_{MAX} = U \cdot \sqrt{2}$.

LES MONTAGES :

Pour régler $u(t)$:



Montage pour la charge R-L-E :



La voie 1 permet de visualiser : _____

La voie 2 permet de visualiser : _____ c'est-à-dire l'image _____.

Allure réelle du courant dans la charge :

