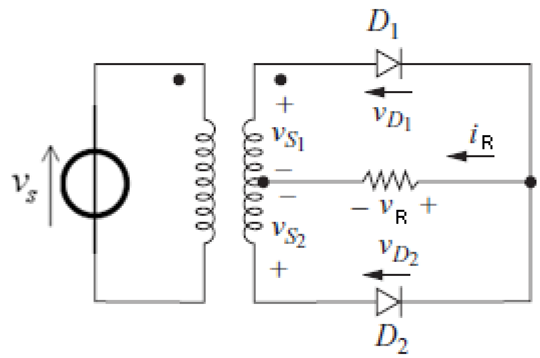
II. Redressement monophasé double alternance (Amélioration de la source)

II.1 Structure avec charge résistive

- **montage avec un transformateur à point milieu**

Grâce à un transformateur à point milieu on obtient la source biphasée délivre deux tensions v_{S1} et v_{S2} d'amplitudes identiques et phases opposées :

$$\begin{cases} v_{s1}(t) = V_m \sin \omega t \\ v_{s2}(t) = -V_m \sin \omega t \end{cases}$$



Redressement monophasé double alternance P2 (charge résistive)

Puisque les deux diodes sont à cathodes communes, la diode conductrice c'est celle qui a le potentiel à l'anode le plus positif.

Lorsque $v_{s1} > 0$, $v_{s2} < 0$, donc *D₁* conduit et *D₂* reste bloquée :

$v_{D1} = 0$

Maille 1 : $v_{ch} = v_{s1} = V_m \sin \omega t$

Maille 2 : $v_{s2} - v_{D2} - v_{ch} = 0 \Rightarrow v_{D2} = v_{s2} - v_{ch} = -V_m \sin \omega t - V_m \sin \omega t = -2V_m \sin \omega t$

Et lorsque $v_{s1} < 0$, $v_{s1} > 0$: donc D_1 se bloquée et D_2 conduit :

$v_{D2} = 0$

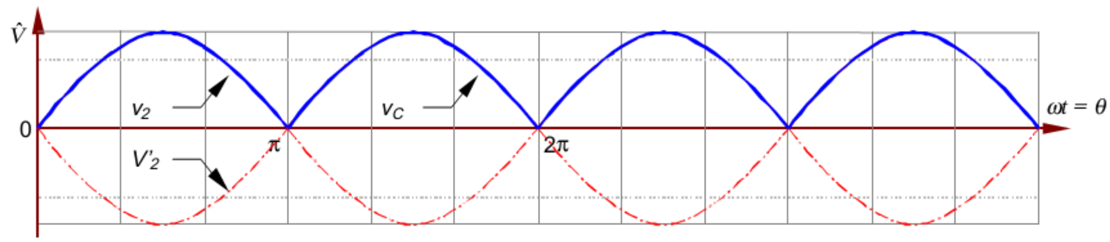
Maille 2 : $v_{ch} = v_{s2} = -V_m \sin \omega t$

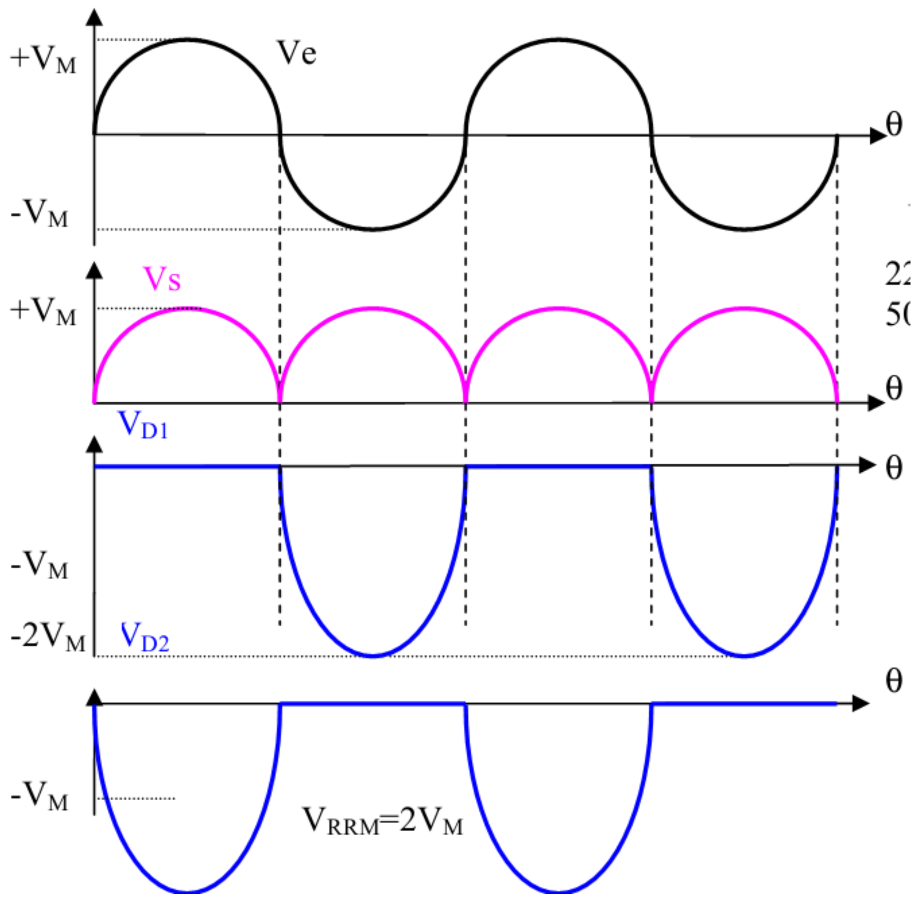
Maille 1 : $v_{s1} - v_{D1} - v_{ch} = 0 \Rightarrow v_{D1} = v_{s1} - v_{ch} = V_m \sin \omega t - (-V_m \sin \omega t) = 2V_m \sin \omega t$

$$v_{D1}(\theta) = \begin{cases} 0, & 0 \leq \theta \leq \pi \quad D_1 : passante \\ 2V_m \sin \theta \, , & \pi < \theta \leq 2\pi \quad D_1 : bloquée \end{cases}$$

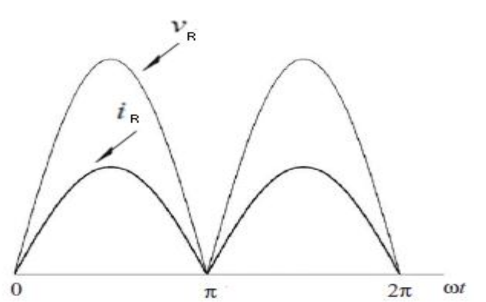
$$v_{D2}(\theta) = \begin{cases} -2V_m \sin \theta \, , & 0 \leq \theta \leq \pi \quad D_2 : \ bloquée \\ 0, & \pi < \theta \leq 2\pi \quad D_2 : passante \end{cases}$$

$$v_R(\theta) = \begin{cases} V_m \sin \theta \, , & 0 \leq \theta \leq \pi \\ -V_m \sin \theta \, , & \pi < \theta \leq 2\pi \end{cases} \qquad i_R(\theta) = \begin{cases} \frac{V_m}{R} \sin \theta \, , & 0 \leq \theta \leq \pi \\ -\frac{V_m}{R} \sin \theta \, , & \pi < \theta \leq 2\pi \end{cases}$$





Chronogrammes de différentes tensions pour P2 (charge R)



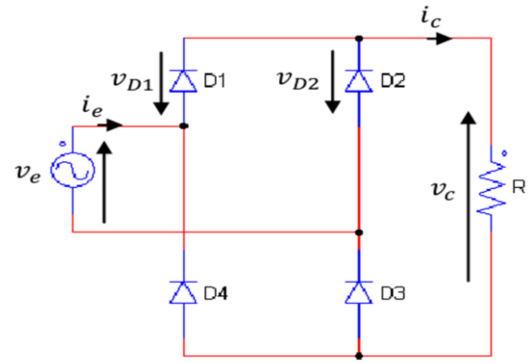
Allures du courant et de la tension pour P2 (charge R)

Montage en pont de Graëtz

Le pont de Graëtz est constitué de 4 diodes.

$v_s(t) = V_m \sin \omega t$

- D1 et D2 sont à cathode commune, donc celle qui va conduire est celle qui aura le potentiel à l'anode le plus positif.
- D3 et D4 sont à anode commune, donc celle qui va conduire est celle qui aura le potentiel à la cathode le plus négatif.

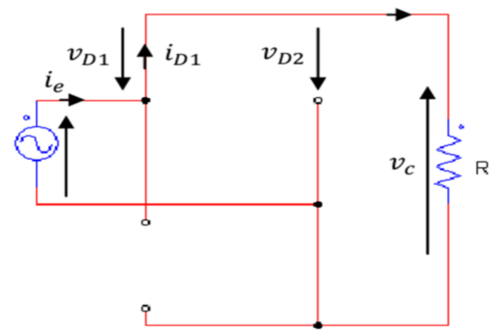


Pendant l'alternance positive $v_s(t) > 0$; D_1 et D_3 sont passante :

$v_{D1} = v_{D3} = 0$

Loi des mailles : $v_{ch} = v_s = V_m \sin \omega t$

$v_{D2} = v_{D4} = -v_{ch} = -V_m \sin \omega t$

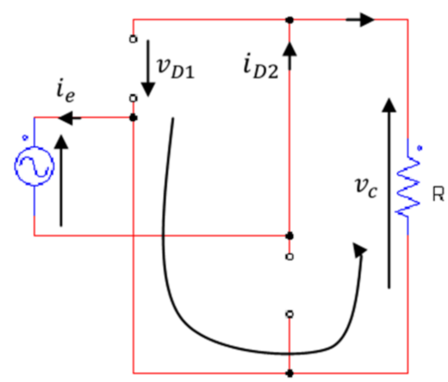


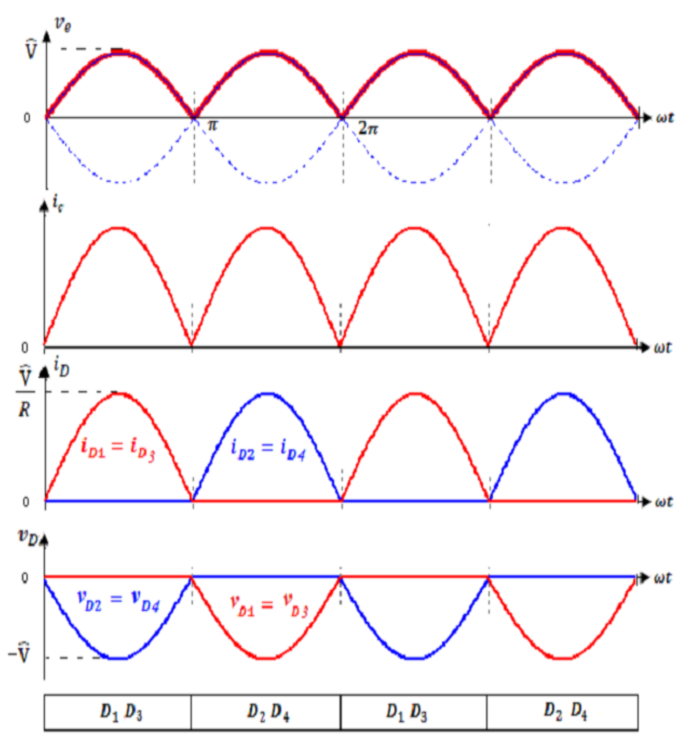
Pendant l'alternance négative $v_s(t) < 0$; D_2 et D_4 sont passante :

$v_{D2} = v_{D4} = 0$

Loi des mailles : $v_{ch} = -v_s = -V_m \sin \omega t$

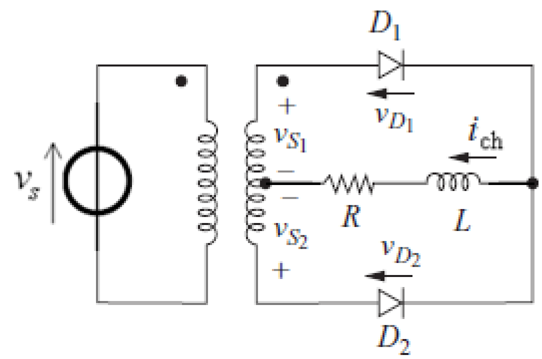
$v_{D1} = v_{D3} = -v_{ch} = V_m \sin \omega t$





II.2 Structure avec charge inductive

Le montage est illustré par la figure suivante:



Comme pour le montage redresseur simple alternance avec charge RL les diodes se bloque avec l'annulation du courant qui est en retard par rapport à la tension dû à la nature inductive de la charge.

- Lorsque $v_{s1} > 0$, $v_{s2} < 0$, donc D_1 conduit et D_2 reste bloquée :

$v_{D1} = 0$

Maille 1 :

$$v_{s1}(t) = v_{ch}(t) = v_R(t) + v_L(t)$$
$$V_m \sin\omega t = Ri_{ch}(t) + L\frac{di_{ch}(t)}{dt}$$

C'est une équation différentielle du 1er ordre dont la solution générale est de la forme :

$$i_{ch}(t) = Ke^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{V_m}{\sqrt{R^2 + (L\omega)^2}}\sin(\omega t - \varphi)$$
$$i_{ch}(\theta) = Ke^{-\frac{\theta}{\omega\tau}} + \frac{V_m}{\sqrt{R^2 + (L\omega)^2}}\sin(\theta - \varphi)$$

Les conditions initiales :

$$i_{ch}(0) = i_{ch}(\pi)$$
$$K + \frac{V_m}{\sqrt{R^2 + (L\omega)^2}}\sin(-\varphi) = Ke^{-\frac{\pi}{\omega\tau}} + \frac{V_m}{\sqrt{R^2 + (L\omega)^2}}\sin(\pi - \varphi)$$
$$K - \frac{V_m}{\sqrt{R^2 + (L\omega)^2}}\sin(\varphi) = Ke^{-\frac{\pi}{\omega\tau}} + \frac{V_m}{\sqrt{R^2 + (L\omega)^2}}\sin(\varphi)$$
$$K\left(1 - e^{-\frac{\pi}{\omega\tau}}\right) = \frac{2V_m}{\sqrt{R^2 + (L\omega)^2}}\sin(\varphi)$$
$$K = \frac{2V_m}{\left(1 - e^{-\frac{\pi}{\omega\tau}}\right)\sqrt{R^2 + (L\omega)^2}}\sin(\varphi)$$

Donc finalement

$$\boldsymbol{i_{ch1}(\theta) = \frac{V_m}{\sqrt{R^2 + (L\omega)^2}}\left[\frac{2\sin(\varphi)}{(e^{-\frac{\pi}{\omega\tau}} - 1)}e^{-\frac{\theta}{\omega\tau}} + \sin(\theta - \varphi)\right]}$$

Maille 2 : $v_{s2} - v_{D2} - v_{ch} = 0 \Rightarrow v_{D2} = v_{s2} - v_{ch} = -V_m \sin\omega t - V_m \sin\omega t = -2V_m \sin\omega t$

❖ Et lorsque $v_{s1} < 0$, $v_{s1} > 0$: donc D_1 se bloquée et D_2 conduit :

$v_{D2} = 0$

Maille 2 : de la même manière on trouve :

$$v_{s2}(t) = v_{ch}(t) = v_R(t) + v_L(t)$$

$$\boldsymbol{i_{ch2}(\theta) = \frac{V_m}{\sqrt{R^2 + (L\omega)^2}} \left[\frac{2\sin(\varphi)}{(e^{-\frac{\pi}{\omega\tau}} - 1)} e^{-\frac{\theta}{\omega\tau}} + \sin(\theta - \varphi) \right]}$$

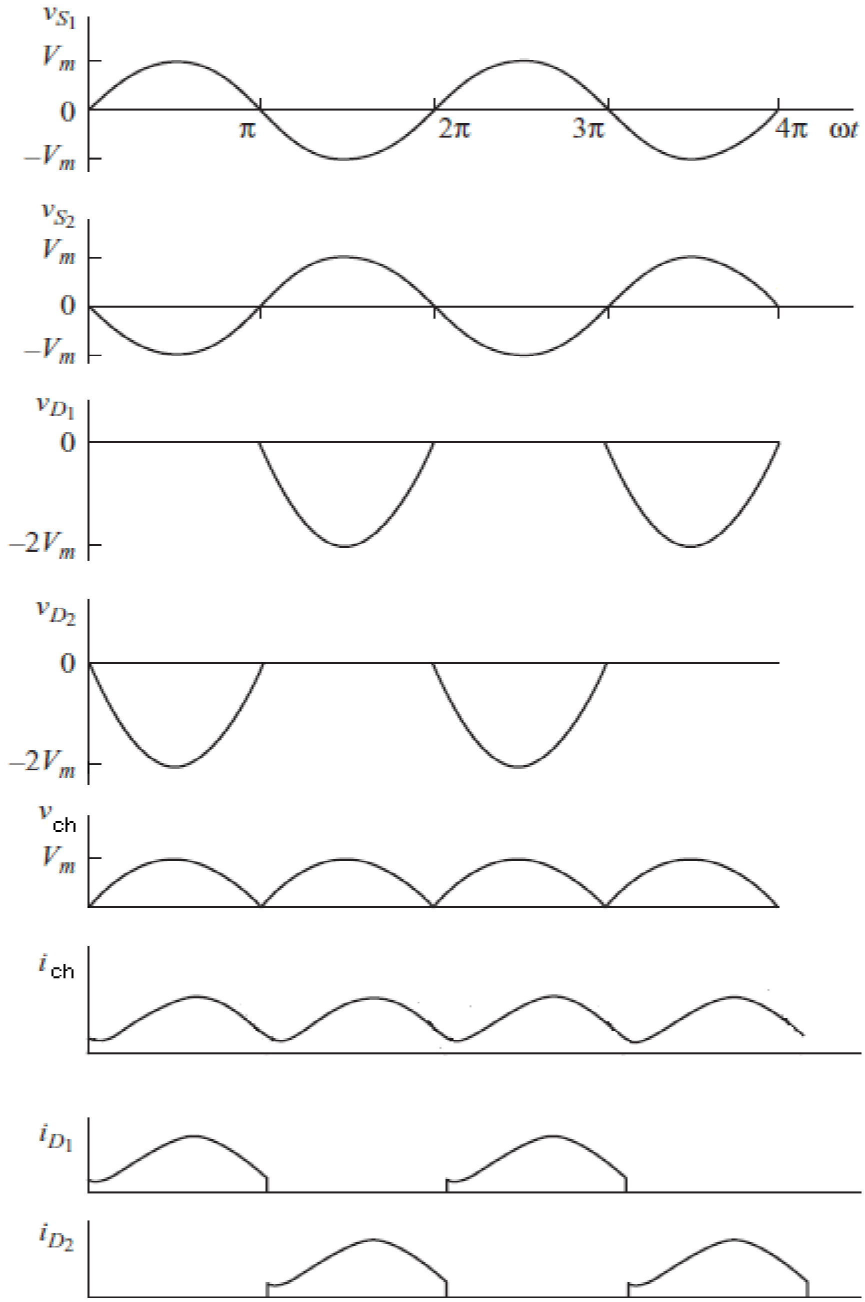
Maille 1 : $v_{s1} - v_{D1} - v_{ch} = 0 \Rightarrow v_{D1} = v_{s1} - v_{ch} = V_m \sin\omega t - (-V_m \sin\omega t) = 2V_m \sin\omega t$

$$v_{D1}(\theta) = \begin{cases} 0, & 0 \le \theta \le \pi \quad D_1 : passante \\ 2V_m \sin\theta, & \pi < \theta \le 2\pi \quad D_1 : bloquée \end{cases}$$

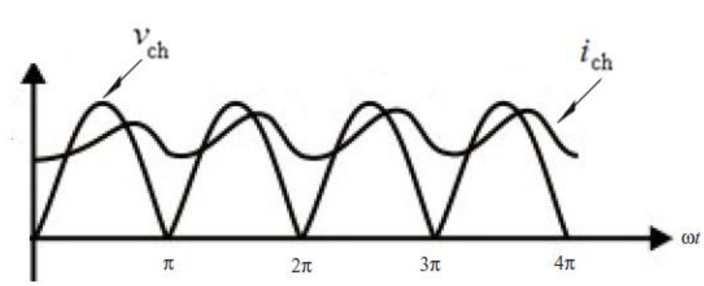
$$v_{D2}(\theta) = \begin{cases} -2V_m \sin\theta, & 0 \le \theta \le \pi \quad D_2 : bloquée \\ 0, & \pi < \theta \le 2\pi \quad D_2 : passante \end{cases}$$

$$v_{ch}(\theta) = \begin{cases} V_m \sin\theta, & 0 \le \theta \le \pi \\ -V_m \sin\theta, & \pi < \theta \le 2\pi \end{cases}$$

$$i_{ch}(\theta) = \begin{cases} > 0, & 0 \le \theta \le \pi \\ > 0, & \pi < \theta \le 2\pi \end{cases}$$

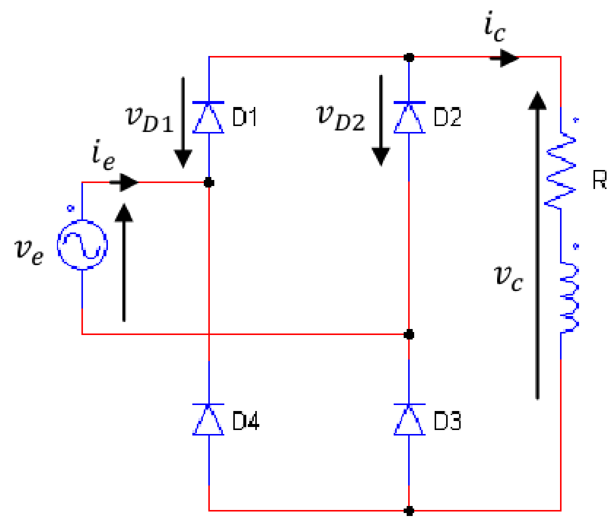


Chronogrammes de différentes tensions et courants pour P2 (charge RL)



Allures du courant et de la tension pour P2 (charge RL)

Montage en pont de Graëtz



Intervalle	Diodes passantes	Tension v_c	Courant i_c	Tension v_D	Courant i_D
$[0 \;\; \pi[$	**D_1 D_3**	v_e	Équ. (3.8)	$v_{D1} = v_{D3} = 0$ $v_{D2} = v_{D4} = -v_e$	$i_{D1} = i_{D4} = i_c$ $i_{D2} = i_{D3} = 0$
$[\pi \;\; 2\pi[$	**D_2 D_4**	$-v_e$	Équ. (3.9)	$V_{D2} = V_{D3} = 0$ $V_{D1} = V_{D4} = v_e$	$i_{D1} = i_{D4} = 0$ $i_{D2} = i_{D3} = i_c$