



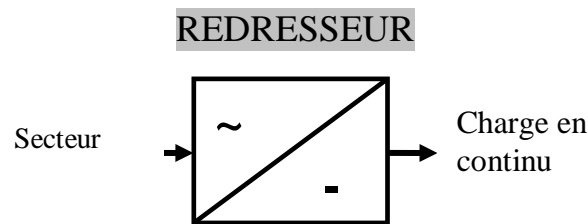
LES CONVERTISSEURS ALTERNATIF/CONTINU

LE REDRESSEMENT



1. Définition

La conversion du courant alternatif en courant continu est réalisée par un convertisseur appelé redresseur. La charge elle peut être résistive, inductive ou capacitive ; elle est alimentée en courant continu à partir d'une source alternative.



2. Rappel des grandeurs en sinusoïdal

➤ *La valeur instantanée d'un courant sinusoïdal est :*

$$i = I_{max} \cdot \sin(\omega.t)$$

i : valeur instantanée du courant, en ampères (A)

I_{max} : valeur maximale du courant, en ampères (A) ; il peut être noté : \hat{I}

$\omega.t$: angle en radians, formé par ω la pulsation et t le temps en secondes

avec $f = \frac{1}{T}$ et $\omega = 2.\pi.f$

ω : pulsation en radians par seconde (rad/s)

f : fréquence en hertz (Hz)

T : période en secondes (s)

➤ *La valeur efficace du courant (dite aussi RMS) :*

Physiquement, c'est l'intensité du courant continu qui dissiperait la même puissance que $i(t)$ à travers une résistance.

$$I = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}} \quad \text{ou} \quad \frac{I}{\hat{I}} = 0,707$$

I : intensité efficace, en ampères (A) ; elle est relevé en position RMS

Imax ou \hat{I} : intensité maximale du courant ou de crête, en ampères (A).

- Remarque : les valeurs des tensions efficace et instantanée sont régies par les mêmes formules on remplace I par U.

3. Redressement mono alternance

Ce type de redressement permet de supprimer l'alternance négative d'un signal en conservant l'alternance positive.

a) Etude sur charge résistive

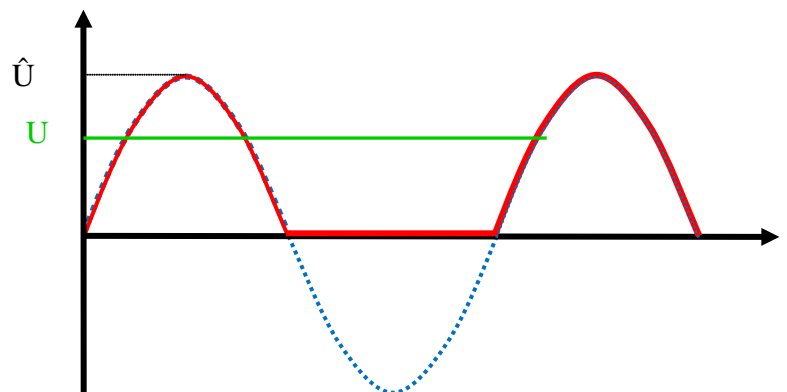
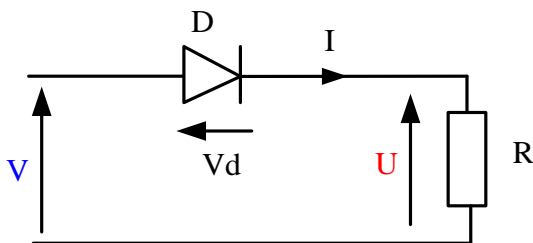
On désigne :

V : la tension efficace fournie par le réseau en volt.

U : la tension redressée moyenne en volt.

Umax ou \hat{U} : la tension maximale ou crête en volt.

Schéma :

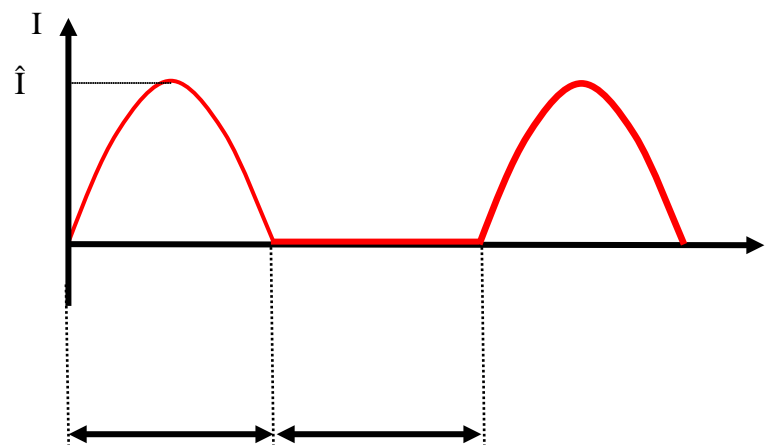


La tension moyenne U :

$$U = \frac{1}{\pi} \hat{U}$$

La valeur efficace en entrée V :

$$V = \frac{1}{\sqrt{2}} \cdot (\pi \cdot U)$$



La diode est
passante

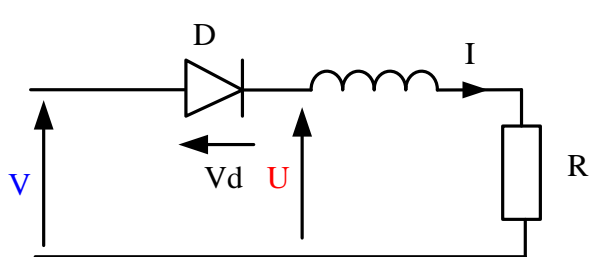
La diode est
bloquée

b) Etude sur charge inductive

La présence de l'inductance provoque une retenue puis une restitution de l'énergie. La diode va conduire plus longtemps. L'explication de ce phénomène est :

La diode conduit à partir de $t = 0$ et ne se bloque pas en $\frac{T}{2}$ (T étant la période du signal d'entrée) comme avec une charge purement résistive. La tension devient négative aux bornes de la charge tant que le courant ne s'annule pas. La diode se bloque avec un retard t_r compris entre 0 et $\frac{T}{2}$. La tension « redressée » est alors négative pendant une partie de la période.

La bobine impose la continuité du courant dans la charge.



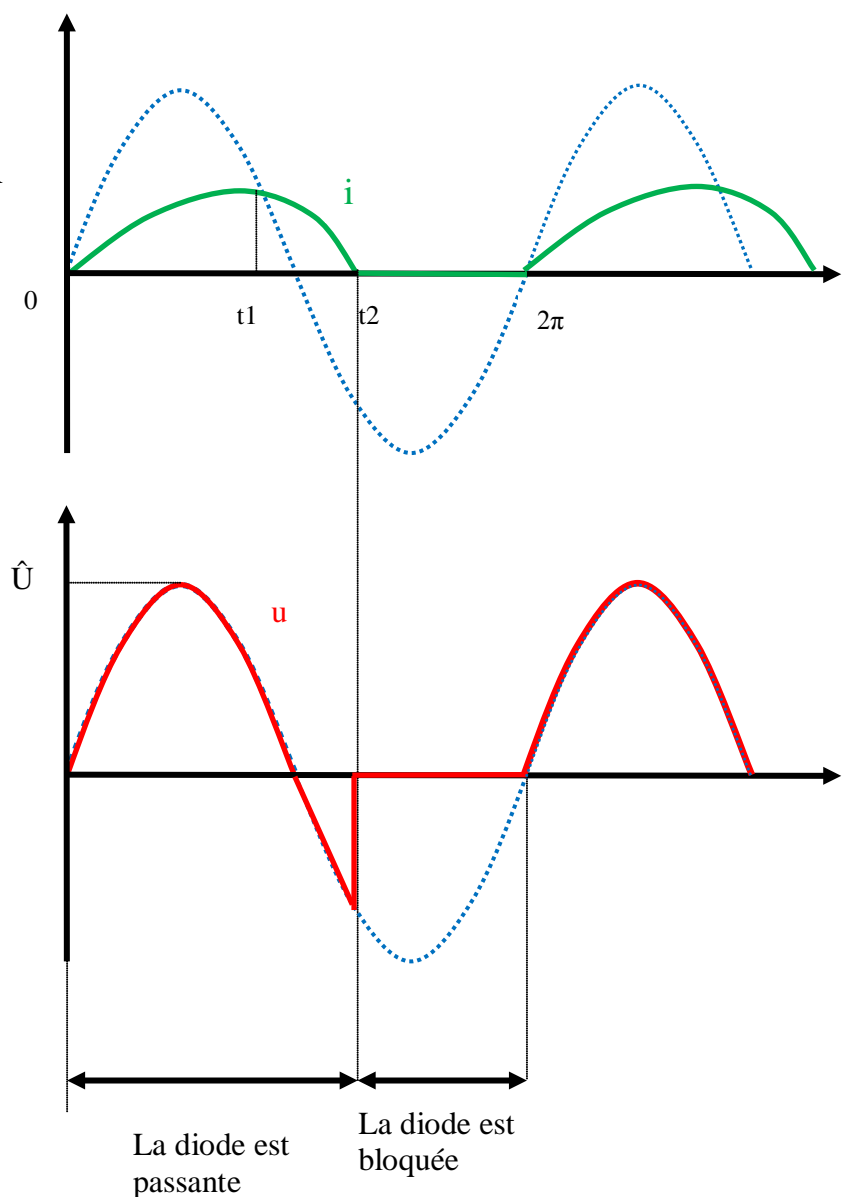
- De 0 à t_1 :
L'effet de self $L \frac{di}{dt}$ emmagasine de l'énergie.

- à t_1 :
L'effet de self $L \frac{di}{dt} = 0$

- De t_1 à t_2 :
L'effet de self $L \frac{di}{dt}$ restitue de l'énergie, le courant s'annule et la diode se bloque.

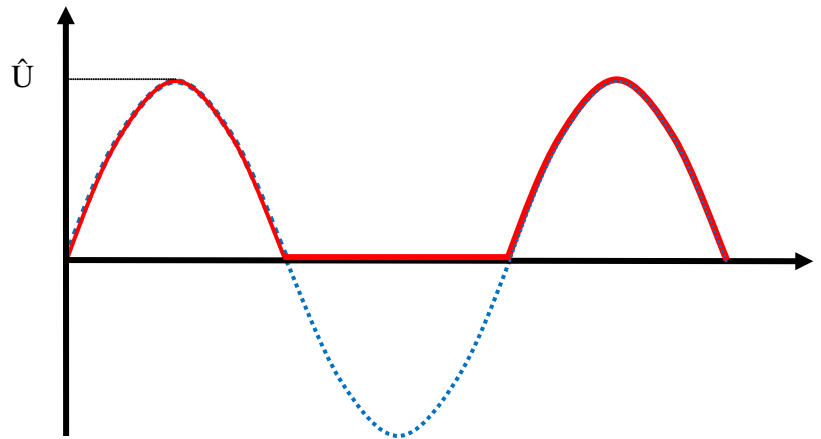
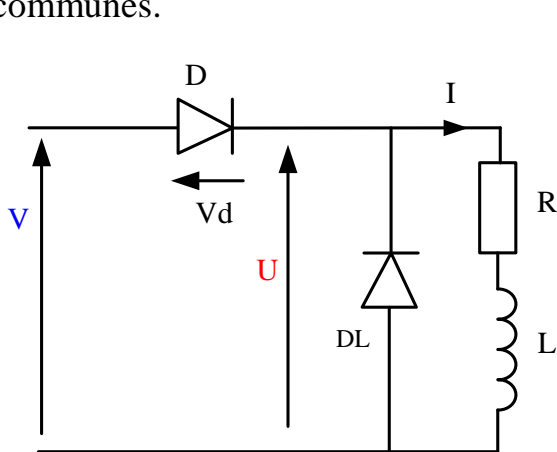
La tension instantanée est :

$$U = Ri + L \frac{di}{dt}$$

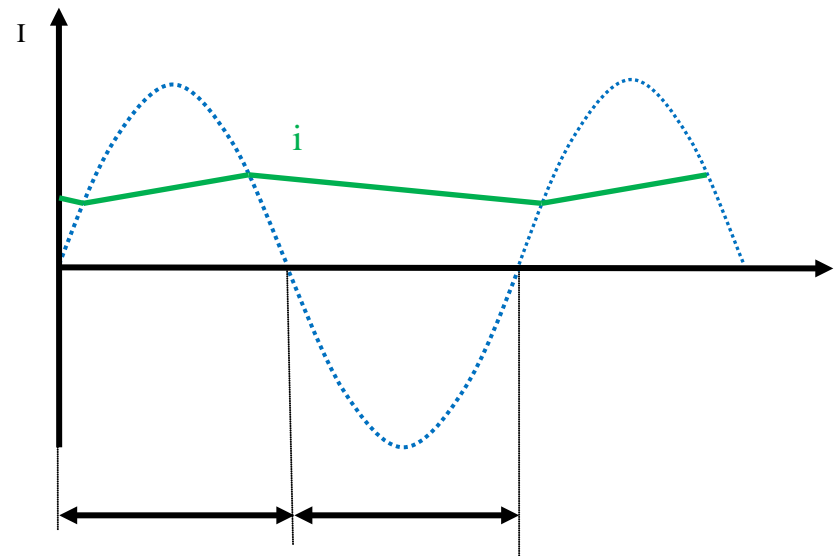


c) Etude sur charge résistive

Pour corriger le problème intervenant avec une charge de type inductif, on ajoute une diode de roue libre DL en parallèle de la charge. Les deux diodes sont alors placées en cathodes communes.



La tension U ne devient plus négative, car la diode de roue libre DL assure la continuité du courant. Le courant est lissé.



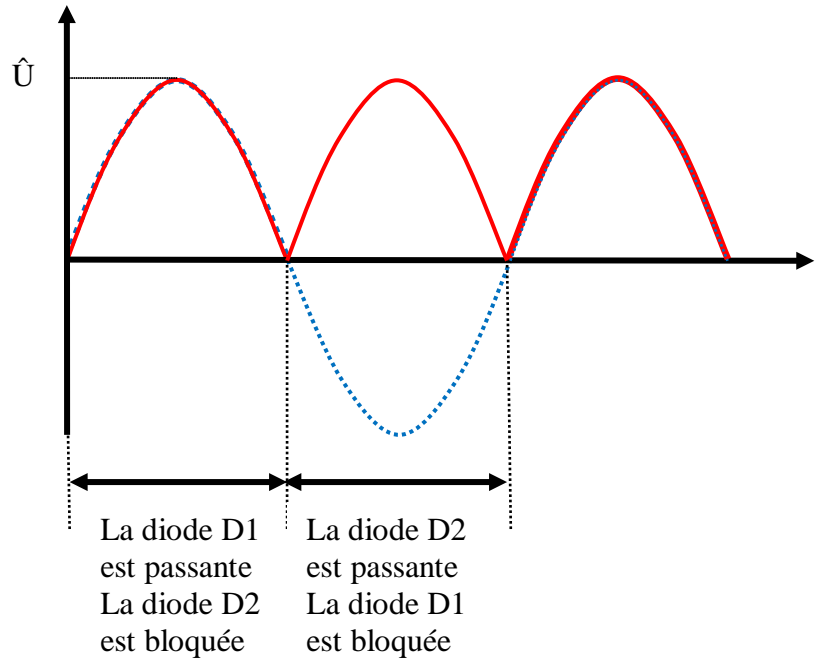
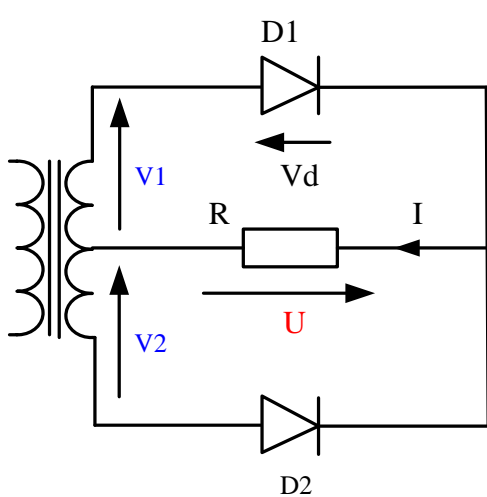
La diode D
est passante

La diode DL
est passante

La diode D
est bloquée

4. Le redressement double alternance

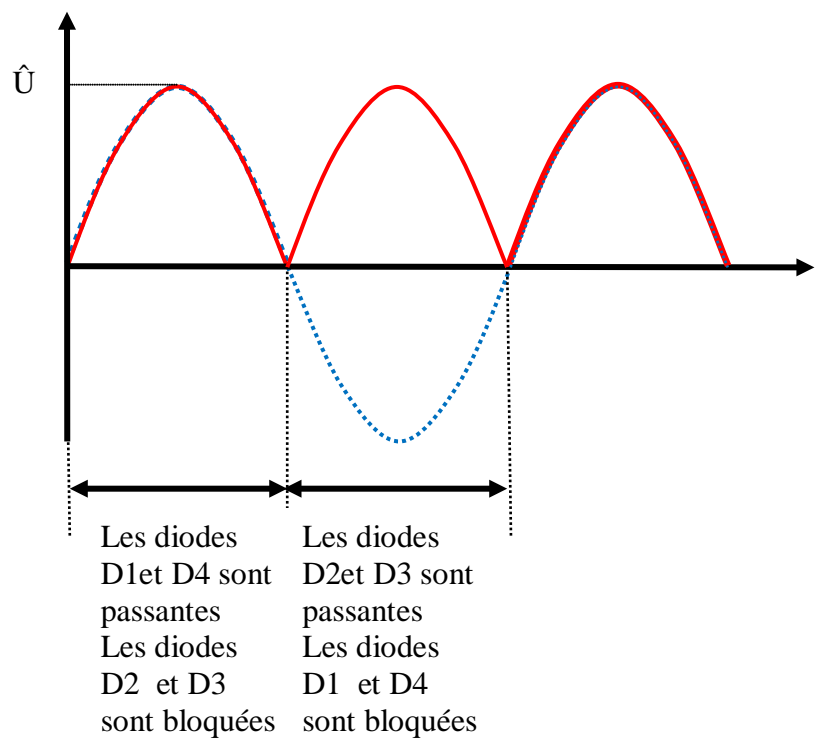
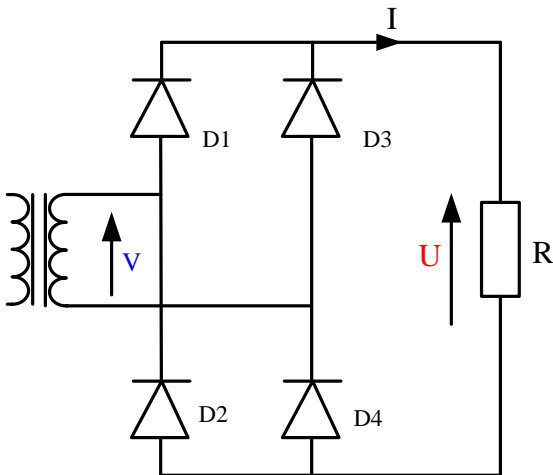
Le redressement double alternance peut s'effectuer avec un transformateur à point milieu et deux diodes ou avec un transformateur avec un seul bobinage secondaire et un pont de Graëtz constitué de quatre diodes.

a) **redressement double alternance avec transformateur à point milieu (P2)**

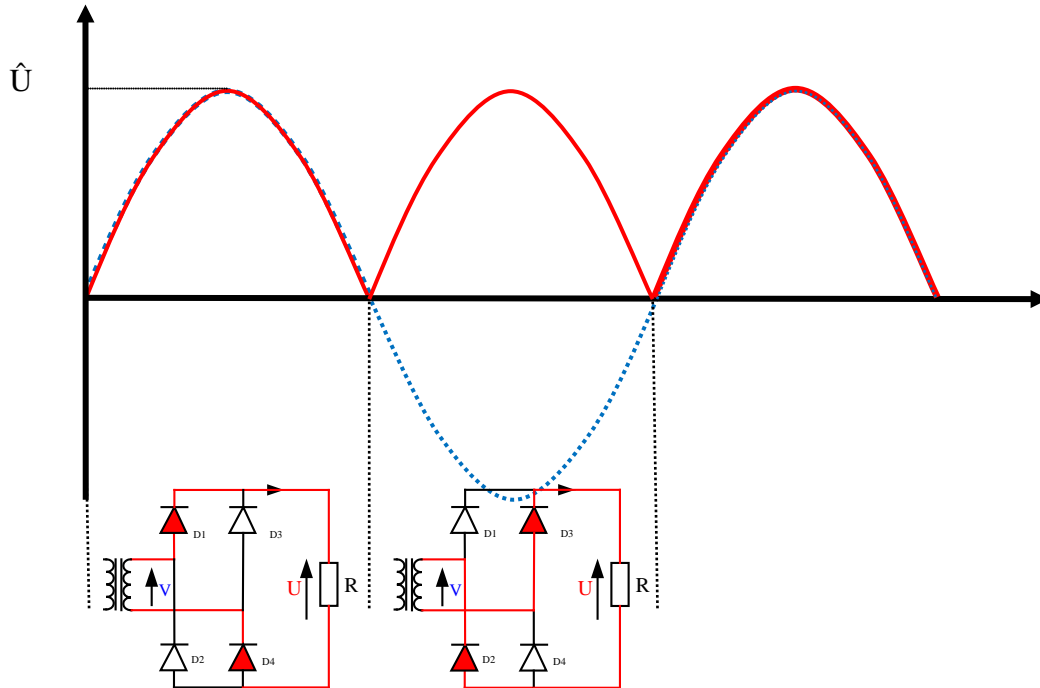
La valeur moyenne de U est : $U = \frac{2 \hat{U}}{\pi}$ OU $U = \frac{2 \sqrt{2} V}{\pi}$

b) **redressement avec pont de Graëtz (PD2)**

Le pont de Graëtz est constitué de 4 diodes, c'est un type de redressement très utilisé.



Pour comprendre le fonctionnement :



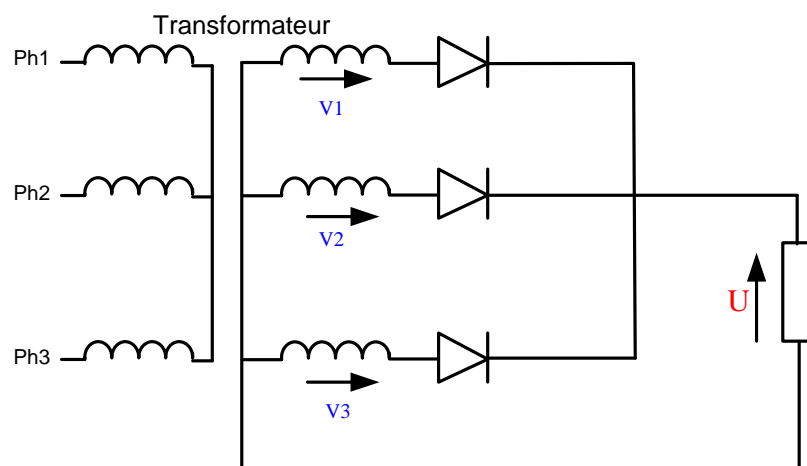
La valeur moyenne de U est :

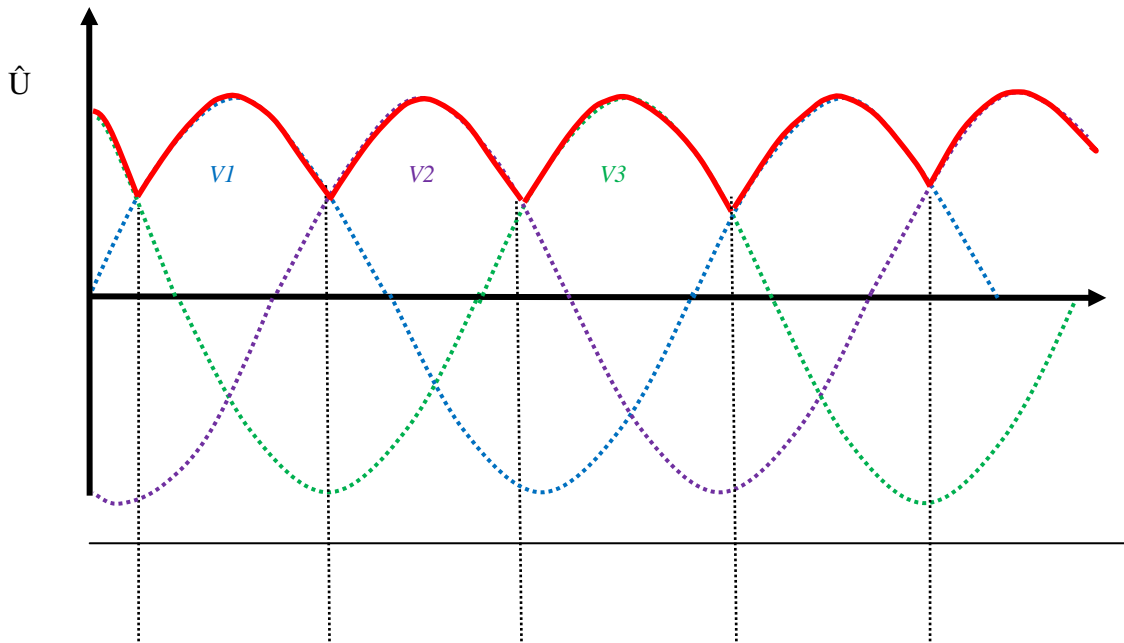
$$U = \frac{2 \hat{U}}{\pi} \text{ OU } U = \frac{2 \sqrt{2} V}{\pi}$$

5. Redressement en triphasé

En triphasé, on distingue de type, le redressement simple alternance et le redressement double alternance.

a) le redressement triphasé simple alternance (P3)





| | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|---|
| diode 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| diode 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| diode 3 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |

La valeur moyenne de U est :

$$U = \frac{3 \cdot \sqrt{3} V}{2 \cdot \pi}$$

b) le redressement triphasé double alternance (PD3)

Le redressement triphasé double alternance est l'utilisation d'un pont de Graëtz en triphasé, il est constitué de 6 diodes.

