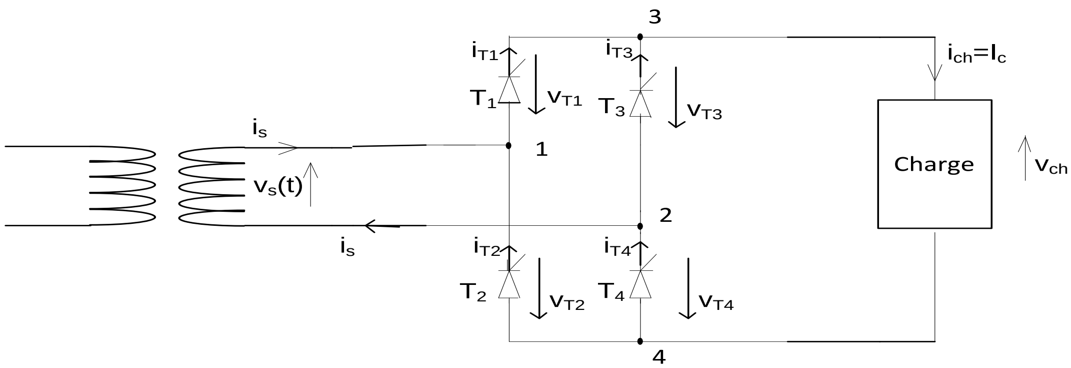
Correction T.D.2

Cas 1 : K=0 (sans diode de roue libre):



- **Modèle hybride:**
  - Loi de maille : (5 mailles)

    (1,3,4,2,1) : $v_s = v_{T1}+v_{T4}+v_{ch} \quad (1)$

    (2,3,4,1,2) : $-v_s = v_{T2}+v_{T3}+v_{ch} \quad (2)$

    (2,3,4,2) : $v_{T4}+v_{T3} = -v_{ch} \quad (3)$

    (1,3,4,1) : $v_{T1}+v_{T2} = -v_{ch} \quad (4)$

    (1,3,2,4) : $v_{T1}+v_{T2} = v_{T4}+v_{T3} \quad (5)$

  - Loi de nœud :

    $i_s = i_{T1}-i_{T2}$

    $i_s = i_{T4}-i_{T3}$

    $i_{T1}+i_{T3} = i_{ch}=Ic$

    $i_{T2}+i_{T4} = i_{ch}=Ic$

- **Commutations**

[α : π+α] : T_1 et T_4 sont passants : $v_{T1}= v_{T4}= 0$, T_2 et T_3 sont bloqués : $i_{T2}=i_{T3}=0$

$v_{T1}= v_{T4}= 0 \Rightarrow v_{ch}=v_s \Rightarrow v_{T2}= v_{T3}= -v_{ch} = -v_s$

$i_{T2}=i_{T3}=0 \Rightarrow i_{T1}=i_{T4} = i_s=i_{ch} = I_C$

[π+α : 2π+α] : T_2 et T_3 sont passants : $v_{T2} = v_{T3} = 0$, T_1 et T_4 sont bloqués : $i_{T1} = i_{T4} = 0$

$v_{T2} = v_{T3} = 0 \Rightarrow v_{ch} = -v_s \Rightarrow v_{T1} = v_{T4} = -v_{ch} = v_s$

$i_{T1} = i_{T4} = 0 \Rightarrow i_{T2} = i_{T3} = -i_s = i_{ch} = I_C$

- **Calcul de puissance moyenne et facteur de puissance :**

$$P_{ch} = \frac{1}{T}\int_0^T v_{ch}(t)*i_{ch}(t)dt = \frac{2}{2\pi}\int_{\alpha}^{\pi+\alpha} v_{ch}(\theta)*i_{ch}(\theta)d\theta$$

$$= \frac{1}{\pi}\int_{\alpha}^{\pi+\alpha} v_m \sin(\theta)*I_C \, d\theta = \frac{v_m \mathrm{I}_C}{\pi}\left[-\cos(\theta)\right]_{\alpha}^{\pi+\alpha}$$

$$\boxed{P_{ch} = \frac{2v_m \mathrm{I}_C}{\pi}\cos(\alpha)}$$

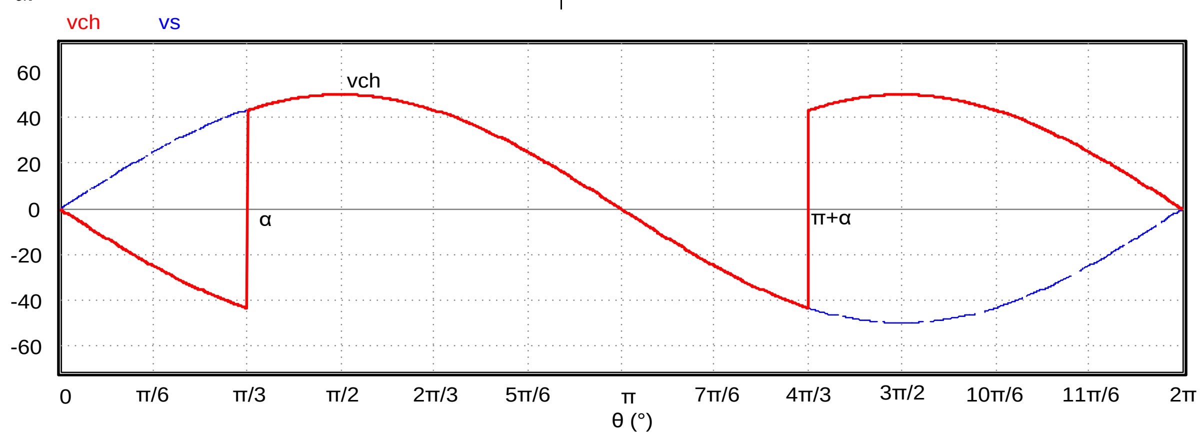
$$A.N.\ \ P_{ch} = 390.0461\mathrm{W}$$

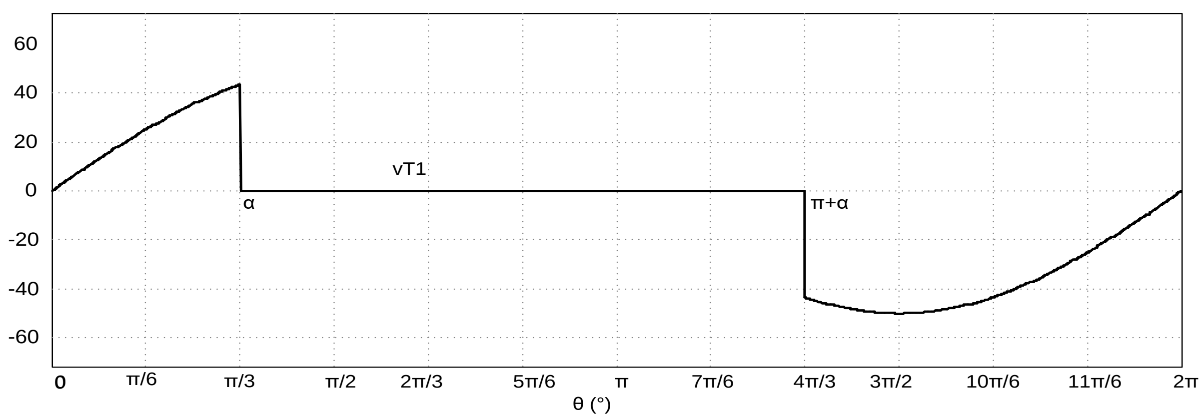
$$Fs = \frac{P_{ch}}{Ss} = \frac{P_{ch}}{V.Is}$$

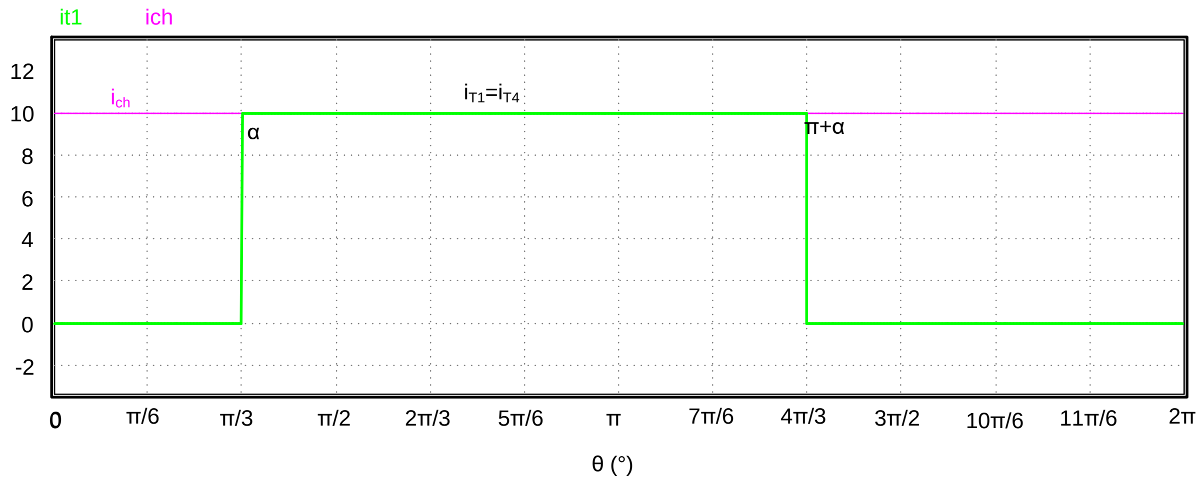
$$Is = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T i_{ch}{}^2(t)dt} = \sqrt{\frac{2}{2\pi}\int_{\alpha}^{\pi+\alpha} I_C{}^2(\theta)d\theta} = I_C$$

$$\boxed{Fs = \frac{2.\sqrt{2}.\cos(\alpha)}{\pi}}$$

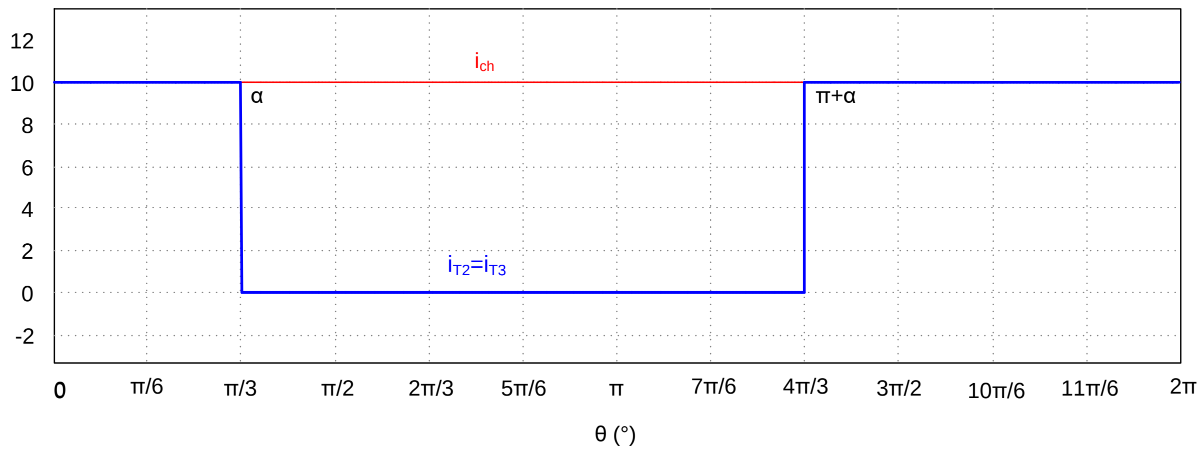
$$A.N.\ \ Fs = 0.45$$



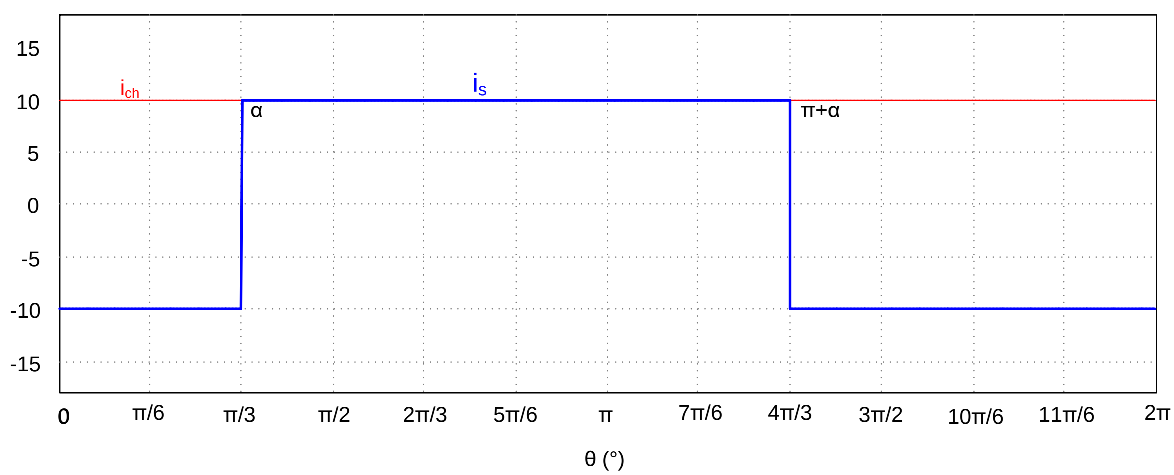




it1
ich
12
10
8
6
4
2
0
-2
i_{ch}
$i_{T1}=i_{T4}$
α
π+α
0
π/6
π/3
π/2
2π/3
5π/6
π
7π/6
4π/3
3π/2
10π/6
11π/6
2π
θ (°)



12
10
8
6
4
2
0
-2
i_{ch}
α
π+α
$i_{T2}=i_{T3}$
0
π/6
π/3
π/2
2π/3
5π/6
π
7π/6
4π/3
3π/2
10π/6
11π/6
2π
θ (°)



15
10
5
0
-5
-10
-15
i_{ch}
i_s
α
π+α
0
π/6
π/3
π/2
2π/3
5π/6
π
7π/6
4π/3
3π/2
10π/6
11π/6
2π
θ (°)

$$P_{ch} = \frac{1}{T}\int_0^T v_{ch}(t)*i_{ch}(t)dt = \frac{2}{2\pi}\int_\alpha^{\pi+\alpha} v_{ch}(\theta)*i_{ch}(\theta)d\theta$$

$$= \frac{1}{\pi}\int_\alpha^{\pi+\alpha} v_m \sin(\theta)*I_C\ d\theta = \frac{v_m\,\mathrm{I}_C}{\pi}\left[-\cos(\theta)\right]_\alpha^{\pi+\alpha}$$

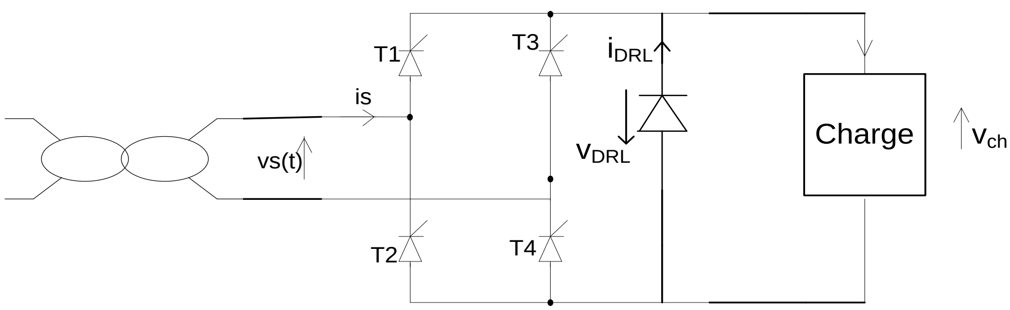
$$= \frac{2v_m\,\mathrm{I}_C}{\pi}\cos(\alpha) = \frac{2*220\sqrt{2}*10*\sqrt{3}}{2*3{,}14}$$

$$Fs = \frac{P_{ch}}{Ss} = \frac{P_{ch}}{V.Is}$$

$$Is = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T i_{ch}{}^2(t)dt} = \sqrt{\frac{2}{2\pi}\int_\alpha^{\pi+\alpha} I_C{}^2(\theta)d\theta} = I_C$$

$$Fs = \frac{2.V.\sqrt{2}.I_C.\cos(\alpha)}{\pi.V.I_C} = \frac{2.\sqrt{2}.\cos(\alpha)}{\pi}$$

Cas 2 : K=1 (Avec diode de roue libre) :



- **Modèle hybride:**
  - Loi de maille :

$v_s = v_{T1}+v_{T4}+v_{ch}$

$-v_s = v_{T2}+v_{T3}+v_{ch}$

$v_{T4}+v_{T3} = -v_{ch}$

$v_{T1}+v_{T2} = -v_{ch}$

$v_{DRL} = -v_{ch}$

  - Loi de nœud :

$i_s = i_{T1}-i_{T2}$

$i_s = i_{T4}-i_{T3}$

$i_{ch} = i_{T1}+i_{T3}+i_{DRL}$

$i_{ch} = i_{T2}+i_{T4}+i_{DRL}$

- **Commutations :**

+ [α : π] : T_1 et T_4 sont conducteurs, T_2, T_3 et DRL sont bloqués

$$v_{T1} = v_{T4} = 0 \Rightarrow v_{ch} = v_s \Rightarrow v_{T2} = v_{T3} = -v_{ch} = -v_s = v_{DRL}$$

$$i_{T2} = i_{T3} = i_{DRL} = 0 \Rightarrow i_{T1} = i_{T4} = i_s = i_{ch} = Ic$$

+ [π : π+α] : DRL est conducteur, T1, T2, T3 et T4 sont bloqués

$$v_{DRL} = 0 \rightarrow v_{ch} = 0$$

$$i_{T2} = i_{T3} = i_{T1} = i_{T4} = i_s = 0$$

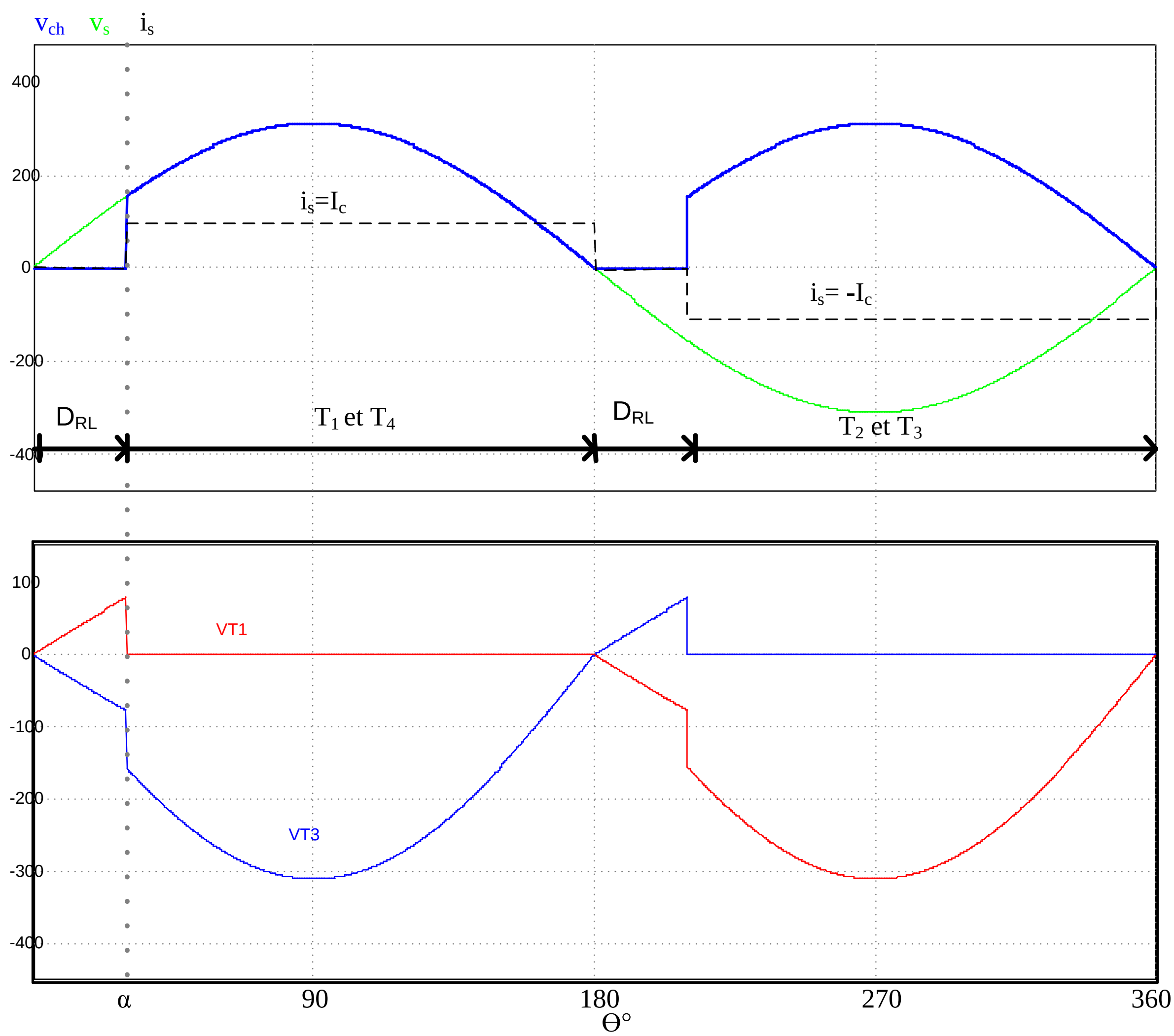
$$i_{DRL} = i_{ch} = I_c$$

+ [π+α : 2π] : T2 et T3 sont conducteurs, T1 et T4 et DRL sont bloqués

$$v_{T2}=v_{T3}=0 \Rightarrow v_{ch}=-v_s \Rightarrow v_{T1}=v_{T4}=-v_{ch}=v_s=v_{DRL}$$
$$i_{T1}=i_{T4}=i_{DRL}=0 \Rightarrow i_{T2}=i_{T3}=-i_s=i_{ch}=I_c$$

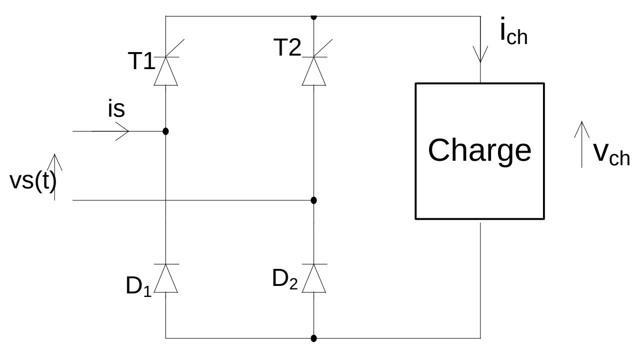
+ [2π : 2π+α] : DRL est passante, T1, T2, T3 et T4 sont bloqués

$$v_{DRL}=0 \rightarrow v_{ch}=0$$
$$i_{T2}=i_{T3}=i_{T1}=i_{T4}=i_s=0$$
$$i_{DRL}=i_{ch}=I_c$$



$P_{ch} = \frac{1}{T}\int_0^T v_{ch}(t)*i_{ch}(t)dt = \frac{2}{2\pi}\int_\alpha^\pi v_m \sin(\theta)*I_C\ d\theta$ $= \frac{v_m I_C}{\pi}\left[-\cos(\theta)\right]_\alpha^\pi$ $= \frac{v_m I_C}{\pi}\left(\cos(\alpha)-\cos(\pi)\right) = \frac{v_m I_C}{\pi}\left(\cos(\alpha)+1\right)$	$F_s = \frac{P_{ch}}{S_s} = \frac{P_{ch}}{V.I_s}$ $I_s = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T i_{ch}^2(t)dt} = \sqrt{\frac{1}{2\pi}\left(\int_\alpha^\pi I_C^2 d\theta + \int_\pi^{2\pi} I_C^2 d\theta\right)} = I_C\sqrt{\frac{(\pi-\alpha)}{\pi}}$ $F_s = \frac{V.\sqrt{2}.I_C.\left(\cos(\alpha)+1\right)}{\pi.V.I_C.\sqrt{\frac{(\pi-\alpha)}{\pi}}} = \frac{\sqrt{2}.\left(\cos(\alpha)+1\right)}{\sqrt{\pi(\pi-\alpha)}}$

2)



- **Modèle hybride:**

• Loi de maille : (4 mailles)	• Loi de nœud :
$v_s = v_{T1} + v_{D2} + v_{ch}$	$i_s = i_{T1} - i_{D1}$
$-v_s = v_{T2} + v_{D1} + v_{ch}$	$i_s = i_{D2} - i_{T2}$
$v_{T1} + v_{D1} = v_{T2} + v_{D2} = -v_{ch}$	$i_{ch} = i_{T1} + i_{T2}$
	$i_{ch} = i_{D1} + i_{D2}$

- **Commutations :**

\+ [α : π] : T_1 et D_2 sont conducteurs, T_2, D_1 sont bloqués

$v_{T1} = v_{D2} = 0 \Rightarrow v_{ch} = v_s \Rightarrow v_{D1} = v_{T2} = -v_{ch}$

$i_{T2} = i_{D1} = 0 \Rightarrow i_{T1} = i_{D2} = i_s = i_{ch}$

+ [π : π+α] : T_1 et D_1 sont conducteurs, T_2et D_2 sont bloqués

$$v_{T1} = v_{D1} = 0 \Rightarrow v_{ch} = 0 \Rightarrow v_{D2} = -v_{T2} = v_s$$
$$i_{T2} = i_{D2} = 0 = i_s \Rightarrow i_{T1} = i_{D1} = i_{ch} = I_C$$

+ [π+α : 2π] : T_2 et D_1 sont conducteurs, T_1 et D_2 sont bloqués

$$v_{T2} = v_{D1} = 0 \Rightarrow v_{ch} = -v_s \Rightarrow v_{T1} = v_{D2} = -v_{ch} = v_s$$
$$i_{T1} = i_{D2} = 0 \Rightarrow i_{T2} = i_{D1} = -i_s = i_{ch} = I_c$$

[2π : 2π+α] : T_2 et D_2 sont conducteurs, T_1 etD_1 sont bloqués

$$v_{T2} = v_{D2} = 0 \Rightarrow v_{ch} = 0 \Rightarrow v_{D1} = -v_{T1} = -v_s$$
$$i_{T1} = i_{D1} = 0 = i_s \Rightarrow i_{T2} = i_{D2} = i_{ch} = I_C$$