

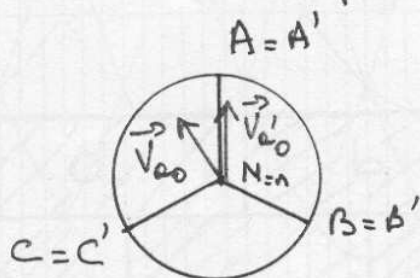
$$\boxed{m' = \frac{U_{ab'}}{U_{AB'}} = \frac{n_2'}{n_1'}} \quad \checkmark$$

A-2-3 | réseau 3v prim et secondaires équilibré et direct.

$\vec{U}_{ab}$ et $\vec{U}_{ab'}$ en phase $\Rightarrow \vec{V}_A$ et $\vec{V}_a$ en phase $\rightarrow I_H = 0$.

$$\boxed{D d_0} \quad \circ$$

A-2-4. | m réseau primaire.



$$\varphi = (\widehat{U_{ab'}, U_{ab}}) = (\widehat{V_{a'0}, V_a})$$

$$\circ = +30^\circ = +\pi/6 \text{ rad.}$$

(retard de $U_{ab'}$ de 30° sur U_{ab})

(3)

Etude des redresseurs.

$$\underline{I_0 = 830 \text{ A.}}$$

B1 | Pont P.D₃. α / conduction naturelle

B1-1 | $\alpha = 30^\circ$. voir doc réponse.

$$\varphi = (\widehat{\vec{I}_{a0}, \vec{V}_a}) = \underline{\alpha = 30^\circ} \quad \checkmark$$

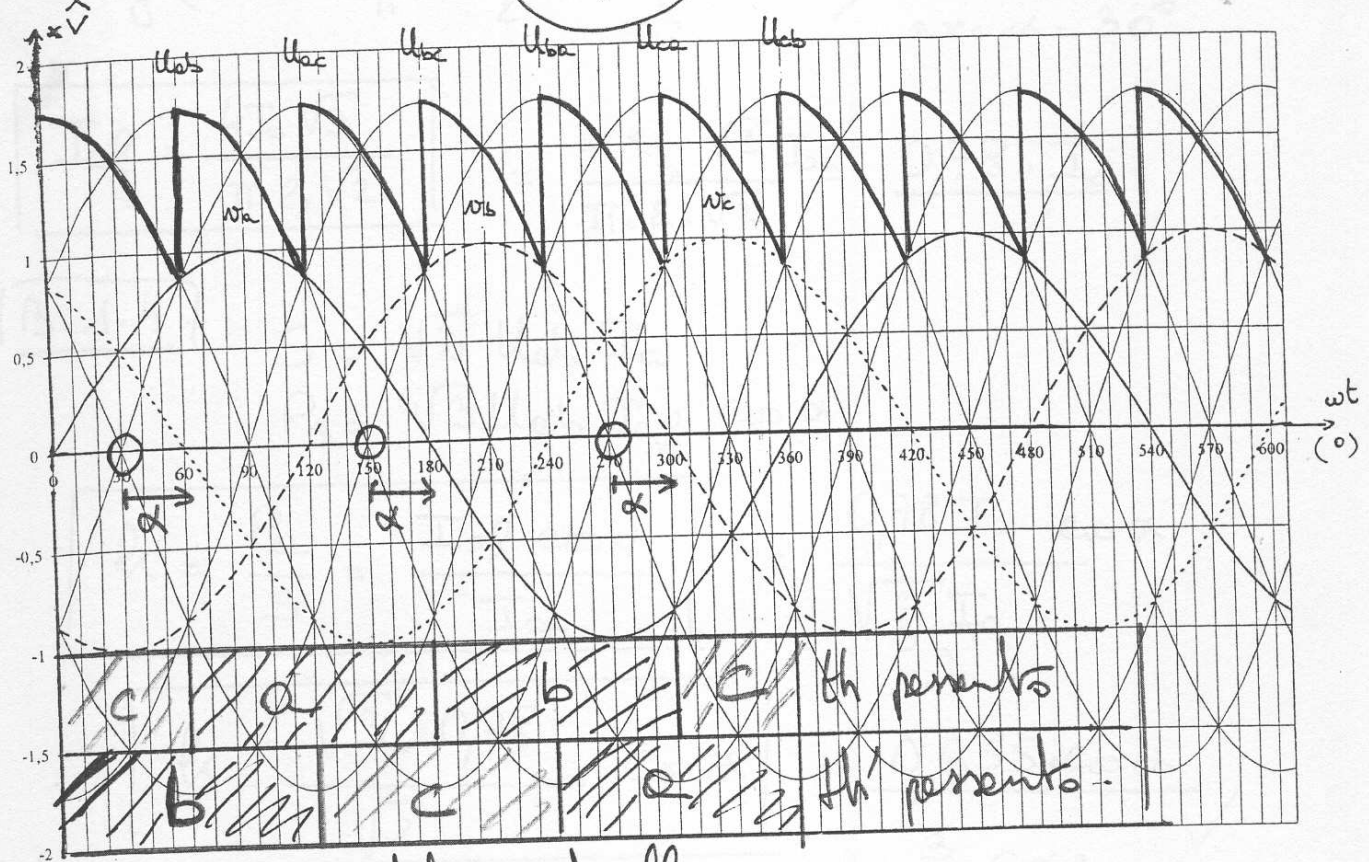
$$\underline{B.2.2} \quad \left(\frac{I_a}{I_0}\right)^2 = \frac{1}{\pi} \times \left(\frac{2\pi}{3}\right) I_0^2 \Rightarrow \boxed{I_a = \sqrt{\frac{2}{3}} I_0}$$

$$I_a = \sqrt{\frac{2}{3}} \times 830 = \underline{678 \text{ A.}} \quad \checkmark$$

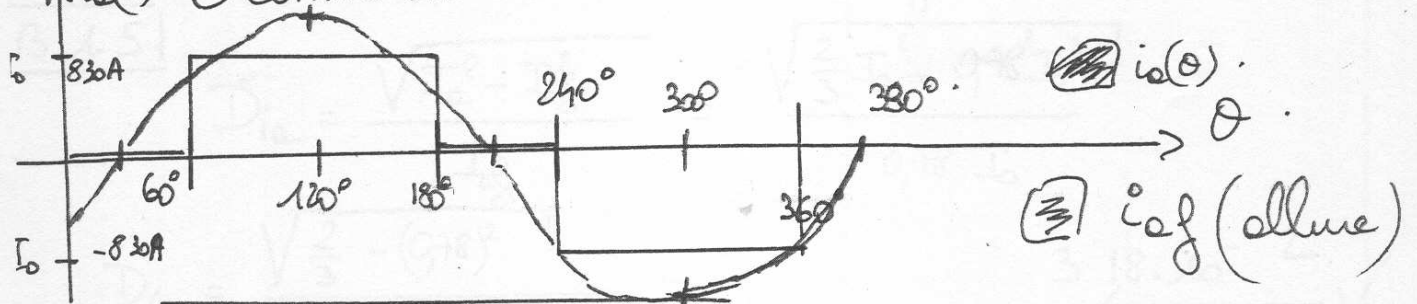
$$\alpha = 30^\circ$$

U_0

3



$i_a(\theta)$ O Comutations actuelles



$$|\varphi = (\vec{I}_{af}, \vec{V}_a) = 30^\circ = \alpha|$$

B.1.3

$$i_{ef}(wt) = \frac{4I_0}{\pi} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} \sin(wt - \alpha) \quad \text{avec } \alpha = 30^\circ.$$

$$\boxed{I_{ef} = \frac{4I_0 \sqrt{3}}{\pi \cdot 2 \cdot \sqrt{2}}} = \frac{4 \sqrt{3} I_0}{\pi \cdot 2 \cdot \sqrt{2}} = \underline{0,78 \cdot I_0} \quad \checkmark$$

B.1.4

$$S = \sqrt{3} U_{ab} I_a$$

$$P_a = \sqrt{3} U_{ab} I_{ef} \cos \alpha$$

$$\boxed{k = \frac{P_a}{S} = \frac{I_{ef} \cdot \cos \alpha}{I_a}} = \frac{0,78 I_0 \cos \alpha}{\sqrt{\frac{2}{3}} I_0}$$

$$\boxed{k = \frac{\sqrt{3} \cdot 0,78}{\sqrt{2}} \cos \alpha} = \frac{0,855 \cdot \cos \alpha}{1} = \underline{\frac{3}{\pi} \cos \alpha} \quad \checkmark$$

B.1.5

$$D_{ia} = \frac{\sqrt{I_a^2 - I_{ef}^2}}{I_{ef}} = \frac{\sqrt{\frac{2}{3} I_0^2 - 0,78^2 I_0^2}}{0,78 I_0}$$

$$D_{ia} = \frac{\sqrt{\frac{2}{3} - (0,78)^2}}{0,78} = \underline{3,18 \cdot 10^{-2}} \quad \checkmark$$

318 %

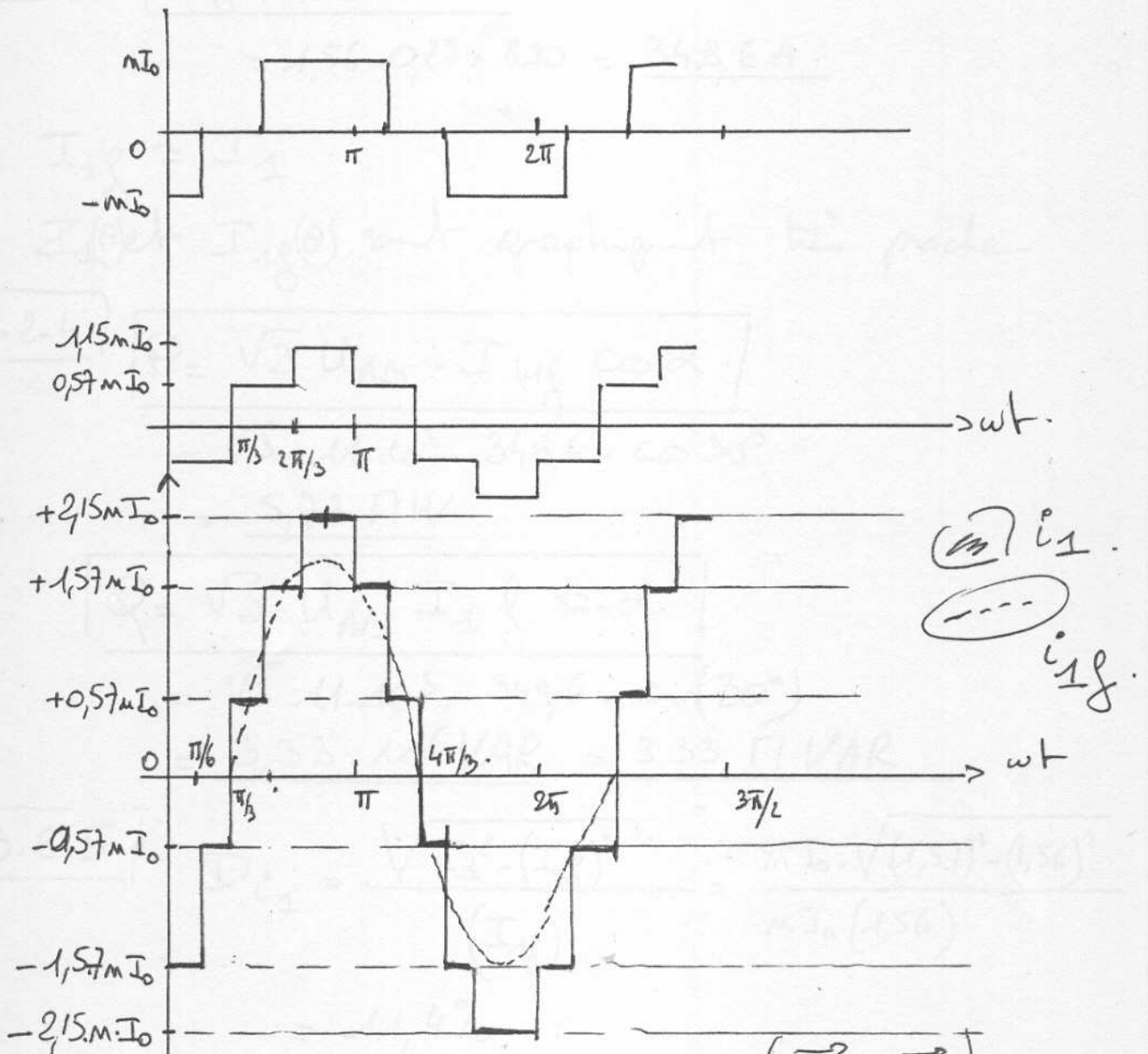
B2

Convertisseur $\sim / =$.

B.2.1

$$\boxed{i_1 = i_A + i_A'} \quad \forall \theta. \quad \checkmark$$

(Voir document réponse)



$$\varphi = (\vec{i}_{1g}, \vec{v}_1) = 30^\circ = \alpha$$

B.2.2

$$\begin{aligned} \langle I_1 \rangle^2 &= \frac{1}{\pi} \cdot \left(2 \times (0.57 m I_0)^2 \cdot \frac{\pi}{6} + 2 \cdot (1.57 m I_0)^2 \cdot \frac{\pi}{6} + (2.15 m I_0)^2 \times \frac{2\pi}{6} \right) \\ &= \left(\frac{1}{3} (0.57 m I_0)^2 + \frac{1}{3} (1.57 m I_0)^2 + (2.15 m I_0)^2 \times \frac{1}{3} \right) \\ &= \frac{1}{3} m^2 I_0^2 (7.41) = 2.47 m^2 I_0^2. \end{aligned}$$

$$I_1 = 1.572 m I_0.$$

$$I_1 = 1.57 \cdot 0.27830 = 352 A$$

$$\boxed{B-2-3} \quad \boxed{I_{1g} = 1,56 \text{ mI}_0.}$$

$$= 1,56 \cdot 0,27 \times 830 = \underline{349,6 \text{ A.}}$$

$$I_{1g} \approx I_1.$$

$I_1(\theta)$ et $I_{1g}(\theta)$ sont graphiquement très proche

$$\boxed{B-2-4} \quad \boxed{P = \sqrt{3} U_{AB} \cdot I_{1g} \cos \alpha.}$$

$$= \sqrt{3} \cdot 11 \cdot 10^3 \cdot 349,6 \cdot \cos 30^\circ$$

$$= \underline{5,77 \text{ MW.}}$$

$$\boxed{Q = \sqrt{3} U_{AB} I_1 \sin \alpha.}$$

$$= \sqrt{3} \cdot 11 \cdot 10^3 \cdot 349,6 \cdot \sin(30^\circ)$$

$$= \underline{3,33 \cdot 10^6 \text{ VAR}} = \underline{3,33 \text{ MVAR}}$$

$$\boxed{B-2-5.} \quad D_{i1} = \frac{\sqrt{I_1^2 - (I_{1g})^2}}{(I_{1g})} = \frac{m I_0 \cdot \sqrt{(1,57)^2 - (1,56)^2}}{m I_0 (1,56)}$$

$$= \underline{11,4\%}$$

avec le spectre.

$$D_{i1} = \frac{\sqrt{\sum I_n^2}}{I_{1g}} = \frac{\sqrt{(I_{11})^2 + (I_{13})^2}}{I_{1g}} = \frac{I_{1g} \sqrt{(0,08)^2 + (0,08)^2}}{I_{1g}}$$

$$D_{i1} = \underline{12\%}$$

B-2-6

BTS 2003 (7).

$$D_{12} > D_{11}$$

le coset ε_1 appelé par l'association des 2 ports PD_3 se rapproche d'1 sinusiole.

Ce port dodécaphasé permet de réduire le temps global de distortion en coset (on passe de 30% pour 1 port PD_3 à 12% pour le port dodécaphasé)

(C) Etude du filtre.

C.1 Comportement du filtre à la fréquence du fondamental.

$$\underline{C.1.1} \quad \underline{Z}_1 = j \left(L\omega - \frac{1}{C\omega} \right)$$

$$\underline{Z}_1 = j \left(L 2\pi \times f - \frac{1}{C 2\pi f} \right)$$

$$\underline{Z}_1 = j \left(0,16 \cdot 10^{-3} \times 120\pi - \frac{1}{207 \cdot 10^{-6} \cdot 120\pi} \right)$$

$$\underline{Z}_1 = -8,58 j.$$

$$\underline{I_{LC}} = \frac{V}{|\underline{Z}_1|} = \frac{6,3 \cdot 10^3}{8,58} = 734 A.$$

$\underline{Z}$ puissance moyenne $\phi < 0$

$$\underline{C.1.2} \quad Q_{LC} = V \cdot I_{LC} \cdot \sin(\vec{I_{LC}}, \vec{V}) = V \cdot I_{LC} \sin\left(-\frac{\pi}{2}\right)$$

$$\underline{Q_{LC}} = -V I_{LC} = -\frac{V^2}{\underline{Z_{LC}}} = -4,62 \pi VAR.$$

C.2 Comportement du filtre au rang 11

C-2-1

BTS 2003. (8)

$$Z_{e11} = \frac{E \cdot j L 2\pi f_{11}}{R + j L 2\pi f_{11}}$$

$$Z_{e11} = \frac{j R L 2\pi f_{11} (R - j L 2\pi f_{11})}{R^2 + (L 2\pi f_{11})^2}$$

$$Z_{e11} = \frac{R (L 2\pi f_{11})^2}{R^2 + (L 2\pi f_{11})^2} + j \frac{R^2 L 2\pi f_{11}}{R^2 + (L 2\pi f_{11})^2}$$

$$\text{avec } r = \frac{R (L 2\pi f_{11})^2}{R^2 + (L 2\pi f_{11})^2}$$

$$\text{et } x = \frac{R^2 L 2\pi f_{11}}{R^2 + (L 2\pi f_{11})^2}$$

$$r = \frac{5 \times (0,16 \cdot 10^{-3} \times 2\pi \times 660)^2}{(5)^2 + (0,16 \cdot 10^{-3} \times 2\pi \times 660)^2} = 0,086 \Omega$$

$$x = \frac{25 \cdot (0,16 \cdot 10^{-3} \times 2\pi \times 660)}{(5)^2 + (0,16 \cdot 10^{-3} \times 2\pi \times 660)^2} = 0,650 \Omega$$

C-2-2

$$Z_{11} = \frac{-j}{C 2\pi f_{11}} + r + j x$$

$$Z_{11} = r + j \left(x - \frac{1}{C 2\pi f_{11}} \right) = 0,086 + j(-0,135)$$

$$Z_{11} = \sqrt{0,086^2 + 0,135^2} = 0,160 \Omega$$

C-2-3

$$Z_{p11} = j (l \cdot 2\pi \cdot f_{11}) = j (0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 2\pi \times 660) = j \cdot 2,07$$

$$\underline{Z_{L11} = 2,07 \Omega.}$$

BTS 2003 -
(8).

$$\frac{Z_{P11}}{Z_{L11}} = \frac{207}{9,160} \approx 13.$$

Ce rapport montre que l'harmonique 11 affecte peu le réseau et circule en grande partie dans le filtre.