Partie B.

B1.

B1.1.

$$P = \frac{V_R^2}{R}$$

Si $V_R = 230\,V$. alors $R = \frac{V_R^2}{P} = \frac{230^2}{2000}$

$$\boxed{R = 26{,}45\,\Omega}$$

B.12.

$\alpha = \frac{\pi}{2}$ Voir doc rep. 1.

B1.3.

$$I = \frac{V}{R}\sqrt{1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin(2\alpha)}{2\pi}}$$

$$I = \frac{V}{R}\sqrt{1 - \frac{\pi/2}{\cancel{\pi}} + \underbrace{\frac{\sin(2\pi/2)}{2\pi}}_{=0}} = \frac{V}{R}\sqrt{\frac{1}{2}}$$

$$I = \frac{V}{R} \times \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\boxed{I} = \frac{230}{26{,}45} \times \frac{1}{\sqrt{2}} = 8{,}69 \times \frac{1}{\sqrt{2}} = \boxed{6{,}14\,A}$$

$$\boxed{P} = RI^2 = 26{,}45 \times 6{,}14^2 = \boxed{997\,W}$$

B1.4.

$$I_{h1} = \frac{7{,}28}{\sqrt{2}} = 5{,}14\,A.$$

$\varphi_1 = 0{,}567$ radian ou $\varphi_1 = 0{,}567 \times \frac{180}{\pi}$

$$\boxed{\varphi_1 = 32{,}48°.}$$

On note sur l'abscisse 1 : 10 carreaux → 180°.
le déphasage vaut 1,7 carreau → 30,6°, on retrouve bien φ_1 (erreur due à la précision de lecture)

B1.5 : $\cos \varphi_1$ s'appelle le facteur de déplacement

B1.6.

$P = V \times I_{h_1} \times \cos \varphi_1$ $\quad S = V \times I$

$Q = V \times I_{h_1} \times \sin \varphi_1$

B1.7.

$\alpha = \frac{\pi}{2}$

$P = 230 \times 5,14 \times \cos 32,48 = 997,97\ W$

$Q = 230 \times 5,14 \times \sin 32,48 = 634,84\ VAR$

$S = 230 \times 6,14 = 1412,2\ VA$

$D = \sqrt{S^2 - P^2 - Q^2} = \sqrt{1412,2^2 - 997,3^2 - 634,84^2}$

$= 772,49\ VAD$

$f_P = \frac{P}{S} = \frac{997,97}{1412,2} = 0,706$

B2. Gradateur triphasé en fonctionnement équilibré. Etude du courant dans le neutre.

B2.1.

$I_1 = ?$

$V = 237{,}5\,V.$

$R = 26{,}5\,\Omega$

$\boxed{I_1} = \frac{V}{R} = \frac{237{,}5}{26{,}5} = \boxed{8{,}96\,A}$

Pour un réseau équilibré

$$\boxed{\underline{I_N} = \underline{I_1} + \underline{I_2} + \underline{I_3} = 0.}$$

B2.2.

B2.2.1.

$I_N = ?$ $f_{(I_N)} = ?$

$$\boxed{I_N = 8{,}8\,A.}$$

On observe qu'entre les points 1 et 2 de l'oscillogramme, il y a $25{,}3 - 5{,}3 = 20\,ms$.

On compte 3 périodes du courant dans le neutre. $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{\left(\frac{20}{3}\right)\cdot 10^{-3}} = 3 \times 50$

$$\boxed{f = 150\,Hz.}$$

rapport $\boxed{\frac{I_N}{I_1}} = \frac{8{,}8}{8{,}96} = \boxed{0{,}98.}$

B2.2.2.

Sur le diagramme vectoriel, on remarque que les courants sont déphasés d'un même angle par rapport aux tensions simples et que les valeurs efficaces sont egales (5,1 ; 5,3A)

B2.2.3. On relève sur les écrans de l'annexe 3

$I_{h31} = 2,8\ A \quad \varphi_{31} = 83°$

$I_{h32} = 2,7\ A \quad \varphi_{32} = -277°$

$I_{h33} = 2,7\ A \quad \varphi_{33} = -278°$

On remarque que les 3 vecteurs sont en phases et de même valeurs efficaces.

B2.2.4. $\boxed{i_{h3n} = i_{h31} + i_{h32} + i_{h33}}$

Comme les courants des conducteurs de phase sont en phases.

$$\boxed{I_{h3N}} = I_{h31} + I_{h32} + I_{h33} = 3 \times I_{h31} = 3 \times 2,8 = \boxed{8,4\ A}$$

B3: $i_{L3} = 0 \quad \forall t$

B3.1. Si $i_{L1} = 0 \quad i_N = \overbrace{i_{L2}}^{\text{courbe b}}$

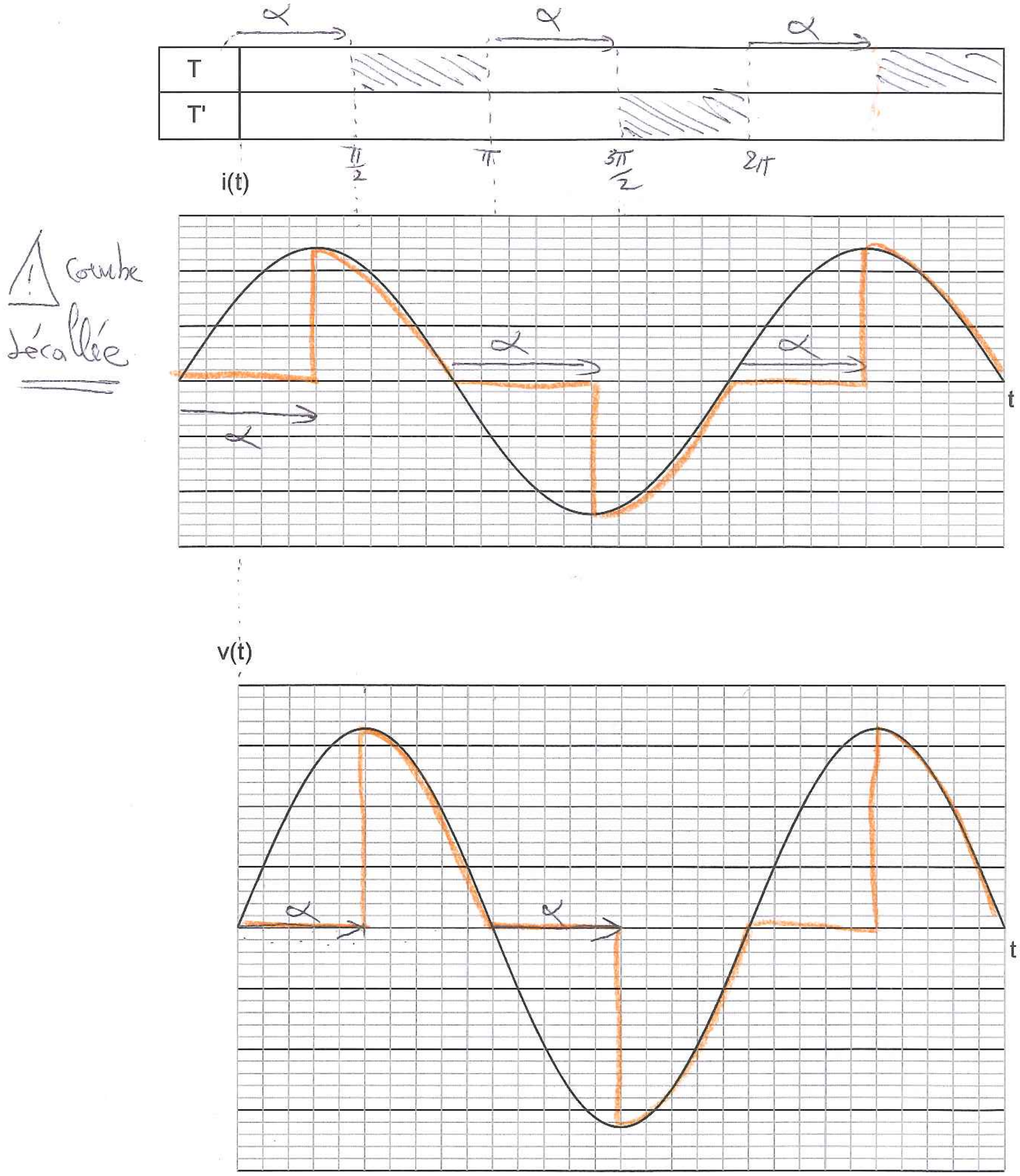
Si $i_{L1} \neq 0 \quad i_N = \underbrace{i_{L2} + i_{L1}}_{\text{courbe a+b}}$

B3.2. $\dfrac{I_N}{I_1} = ?$

$I_N = 10,8\ A$. d'où $\dfrac{I_N}{I_1} = \dfrac{10,8}{8,96} = 1,2$

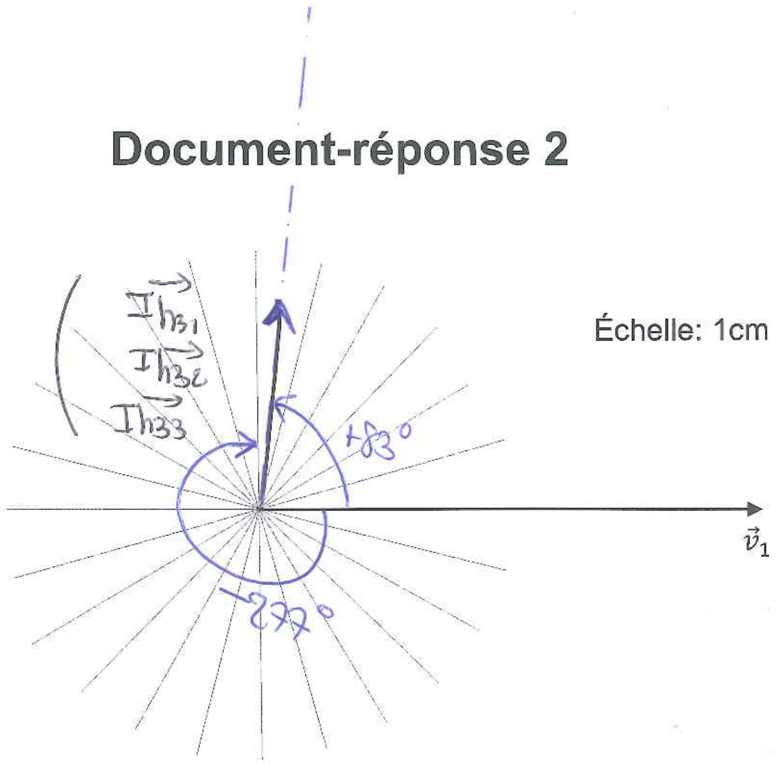
B4: Il faut surdimensionner le conducteur de neutre par rapport à la section des conducteurs de phase et placer une protection par disjoncteur sur le neutre également.

Document-réponse 1



Document-réponse 2

Vecteurs colinéaires.



Échelle: 1cm = 1A