

Rappel de cours

1. La valeur efficace du fondamental est 2,320 KA.
2. Le rang de l'harmonique le plus proche du fondamental est 3.
3. Valeur efficace des 9 premiers harmoniques du courant $i(t)$ (avec fondamentale) :

Harmonique	Mesurée (en cm)	Valeur (en KA)
1	2,8	2,320
3	1	0,829
5	0,7	0,580
7	0,5	0,414
9	0,4	0,331
11	0,3	0,249
13	0,2	0,166
15	0,2	0,166
17	0,15	0,124
19	0,1	0,083

4. Le taux de distorsion $THD_{\%r}$ du courant $i(t)$ à l'aide des 9 premiers harmoniques est :

$$THD_{\%r} = \frac{\sqrt{I_3^2 + I_5^2 + I_7^2 + I_9^2 + I_{11}^2 + I_{13}^2 + I_{15}^2 + I_{17}^2 + I_{19}^2}}{I} \times 100 \approx 46,1\%$$

On peut remarquer qu'il y a 1% de différence, cette différence peut être due au fait que le THD obtenue est un THD partiel ainsi qu'au fait que les valeurs harmonique sont approximative.

5. $P = V \times I_1 \times \cos\varphi_1 = 230 \times (2,320 \cdot 10^3) \times 1 = 533600W$

$$Q = P \times \tan\varphi_1 = 533600 \times 0 = 0VAR$$

$$S = V \times I = 230 \times (2,605 \cdot 10^3) = 599150VA$$

$$f_p = \frac{P}{S} = \frac{533600}{599150} \approx 0,89$$

$$D = \sqrt{S^2 - P^2 - Q^2} = \sqrt{599150^2 - 533600^2 - 0^2} \approx 272491,77VAD$$

Mise en œuvrePartie A : S'approprier

1.
 - 1.1. Les appareils qui sont responsables de la pollution harmonique sont les appareils électroniques.
 - 1.2. L'élément dans l'alimentation d'un oscilloscope qui génère des harmoniques est le redresseur.
 - 1.3. Les effets de la pollution harmonique sur les câbles et les matériels sont une réduction de la durée de vie, une augmentation de la température suite au échauffement pouvant aller jusqu'à l'explosion.
2. Pour ne pas engendrer de pollution harmonique :
 - 2.1. La forme du courant absorbé par un appareil doit être sinusoïdale.
 - 2.2. La représentation de son spectre en fréquence est une seul barre (fondamentale).
 - 2.3. La valeur de son THD doit être de 0%.

Partie B : Analyser

1.

1.1. Les normes que la tension $v(t)$ délivrée par le fournisseur d'accès doit respecter sont CEI 61000-3-2 à 6, EN 50160 et le guide UTE C15-105.

1.2. Les valeurs limites de la valeur efficace sont $50\text{Hz} \pm 2\%$ soit min 49Hz max 51Hz pour la fréquence et $230\text{V} \pm 10\%$ soit min 207V max 253V pour la tension en monophasée.

1.3.

Harmonique	Valeur limites en % du fondamentale
2	2
3	5
4	1
5	6
6	0,5
7	5
8	0,5
9	1,5
11	3,5

2.

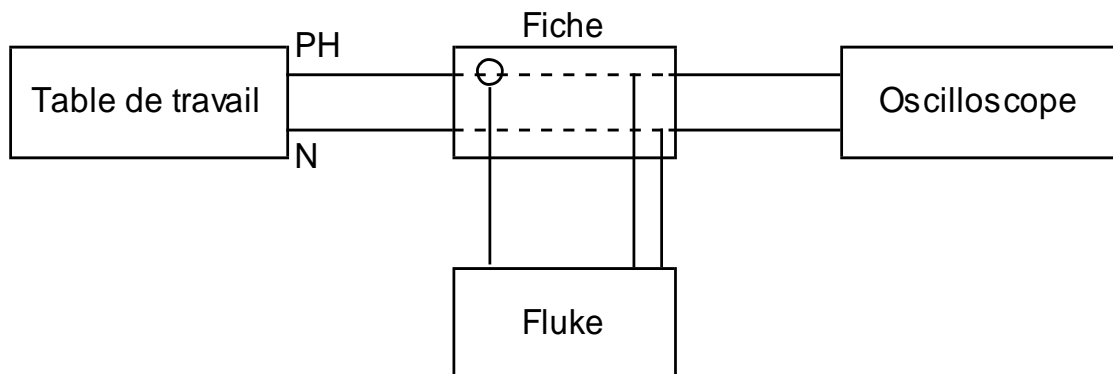
2.1. La norme que l'alimentation de l'oscilloscope doit respecter est EN 61000-3-2, la classe de l'appareil est D.

2.2.

Rang harmonique (n)	Courant harmonique maximal autorisé par watt (mA/W)
3	3,4
5	1,9
7	1,0
9	0,5
11	0,35
$13 \leq n \leq 39$ (harmoniques impairs seulement)	$\frac{3,85}{n}$

Partie C : Réaliser/Valider

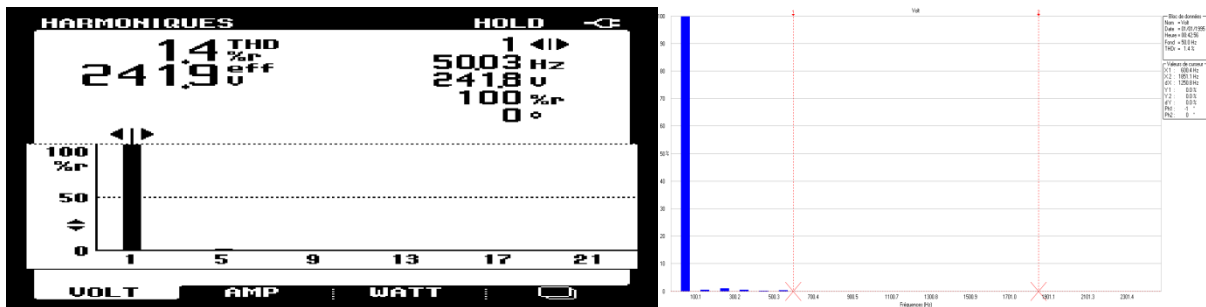
1.



2.

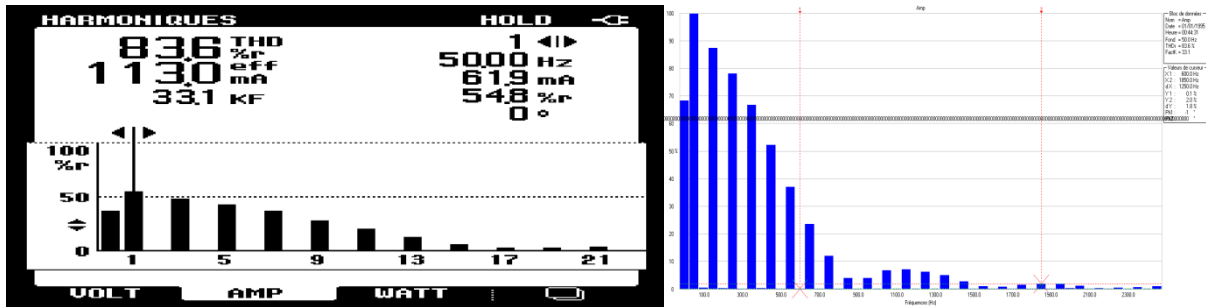
I	V	f	P	Taux de distorsion harmonique du courant THDi%	Taux de distorsion harmonique de la tension THDv%
11,8mA	242,3V	0,47	14,4W	83,6%	1,4%

3.



4. La tension délivrée par le fournisseur d'électricité est de qualité car la tension est bien compris entre 207V-253V, la fréquence est bien entre 49Hz-51Hz et la pollution harmonique est faible.

5.



6. Le courant est conforme aux limites définies :

Rang	Mesuré	Maximal autorisé
3	54,1mA	2,30A
5	48,1mA	1,14A
7	41,4mA	0,77A
9	31,7mA	0,40A
11	23,1mA	0,33A