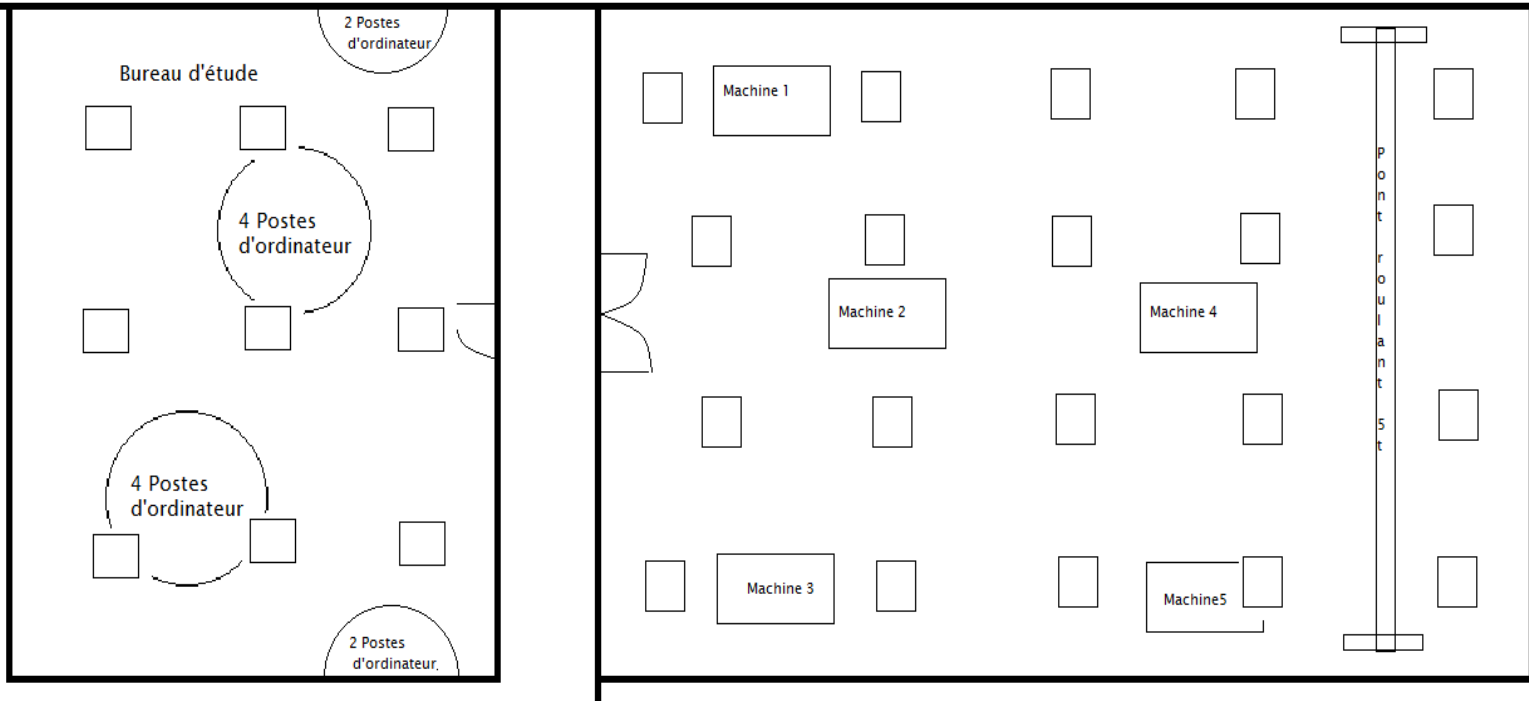


4) Interactions des trois points précédents. Précautions et dimensionnement final.

4.1) Rappel du contexte:



Représentation d'une partie bureau et atelier.

Les principaux éléments du bureau d'étude sont :

- 12 postes d'ordinateurs de puissance absorbée de 107 W et d'une puissance réactive unitaire de 150 VAR.
- 9 luminaires avec 3 tubes par luminaire. Chaque tube a une puissance absorbée de 45 W et d'une puissance réactive unitaire de 55 VAR.

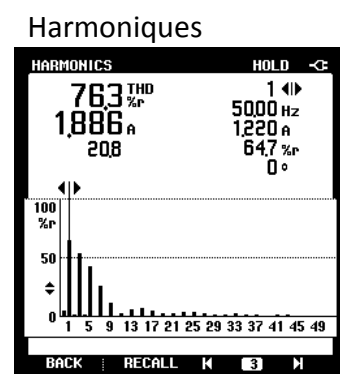
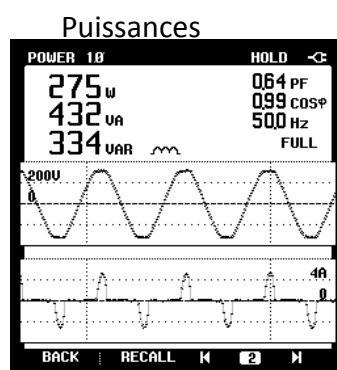
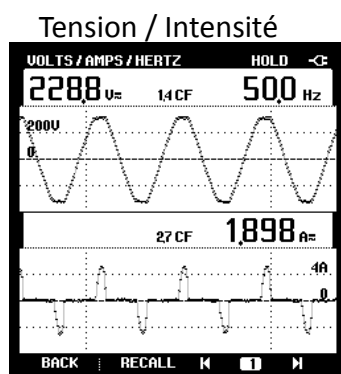
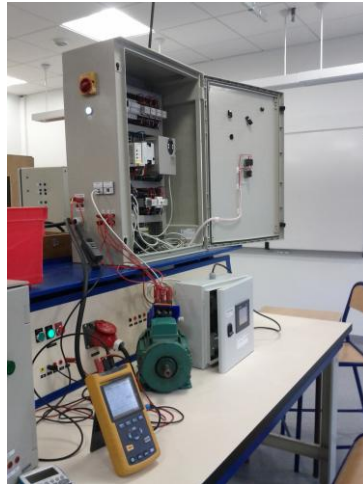
Les principaux éléments de l'atelier sont :

- Machine 1 moteur asynchrone triphasé d'une puissance absorbée de 1600 W et d'une puissance réactive unitaire de 1700 VAR.
- Machine 2 MAS piloté avec ATV 21 monophasé d'une puissance absorbée de 2750 W et d'une puissance réactive unitaire de 3340 VAR.
- Machine 3 moteur asynchrone triphasé d'une puissance absorbée de 3000 W et d'une puissance réactive unitaire de 7700 VAR
- Machine 4 MAS piloté avec ATV 31 triphasé d'une puissance absorbée de 3000 W et d'une puissance réactive unitaire de 5500 VAR.
- Pont roulant d'une puissance absorbée de 15000 W et d'une puissance réactive unitaire de 22000 VAR
- 20 luminaires avec 2 tubes par luminaire. Chaque tube a une puissance absorbée de 45 W et d'une puissance réactive unitaire de 55 VAR

Mesures:

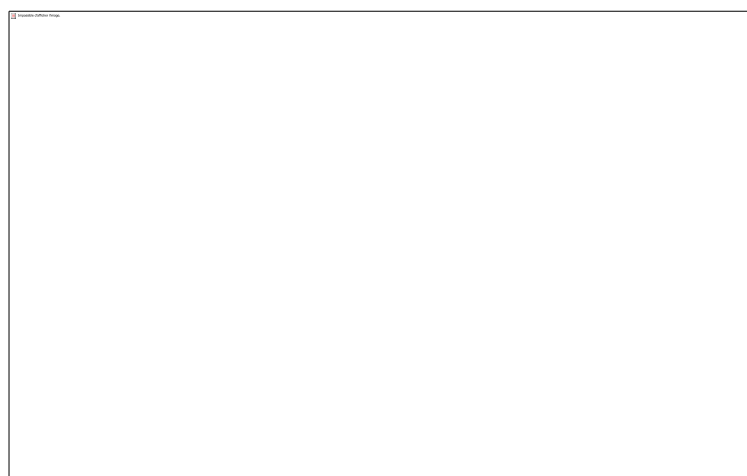
- Variateur monophasé:

Hypothèse: étude d'une machine asynchrone contrôlé par variateur monophasé (350W)



Avec le variateur monophasé on s'aperçoit que le courant n'est pas sinusoïdale due aux harmoniques de rang 3, 5, 7, 9 très présent.

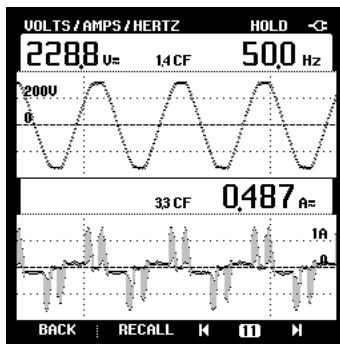
Le taux de distorsion harmonique dans le fondamental est de 76,3%.



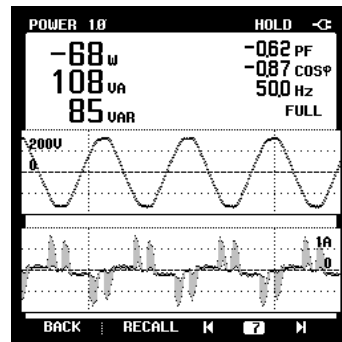
– Variateur triphasé:

Hypothèse: étude d'une machine asynchrone contrôlé par variateur triphasé (350W)

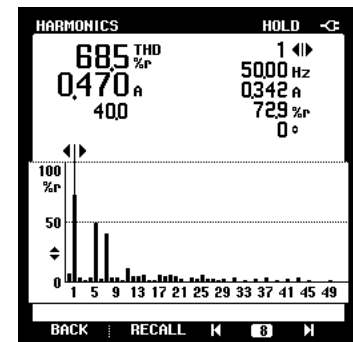
Tension / Intensité



Puissances



Harmoniques



La puissance est négative car la sonde de courant était mal placée.

Cependant $68 \times 3 = 208\text{W}$, puissance « presque » similaire à la puissance du variateur monophasé.

On s'aperçoit ici encore que le courant n'est pas sinusoïdale due à la charge non linéaire.

Contrairement au variateur monophasé on voit qu'il n'y a pas d'harmonique de rang 3 et de multiple de 3 du fait du manque de fil de neutre (donc surcharge nulle), ce qui produit aussi un THD plus faible quand mono.

$76,3\% > 68,5\%$.

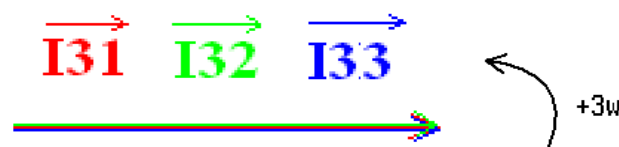


Schéma de Fresnel si il y avait eu surcharge dans le fil de neutre: $I = I_{31} + I_{32} + I_{33}$

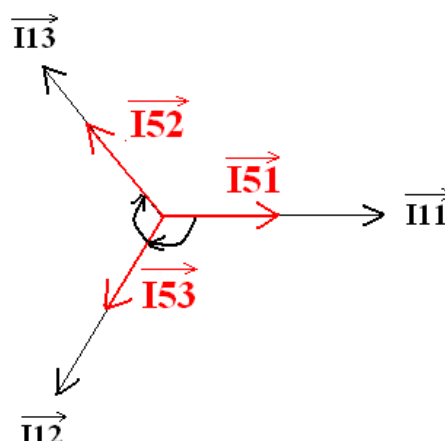
Cependant les harmoniques de rang 5 et 7 sont importants. Le rang 5 est particulièrement néfaste car il entraîne une création d'un champ tournant antagoniste au champs créé par le courant fondamental.

$$I_{51}(t) = I_5 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(5\omega t)$$

$$I_{52}(t) = I_5 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(5\omega t - 10\pi/3)$$

$$I_{53}(t) = I_5 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(5\omega t - 20\pi/3)$$

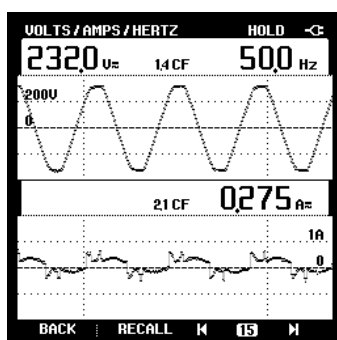
- Harmocem :



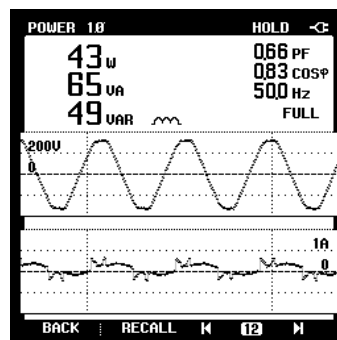


Hypothèse 1: étude sur une lampe type fluo + une lampe à ballast électronique (43W) + **sans filtre.**

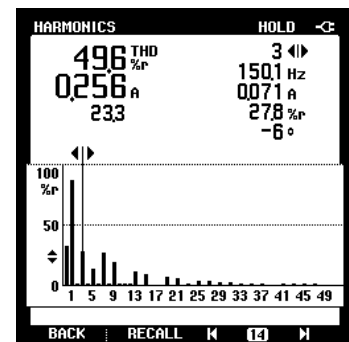
Tension / Intensité



Puissances



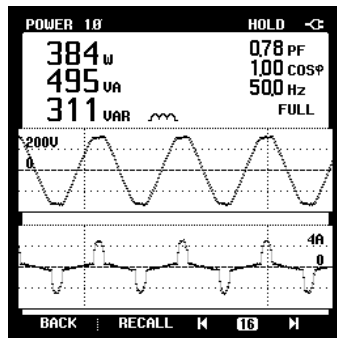
Harmoniques



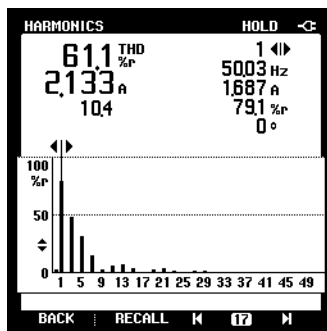
On voit que le courant est perturbé. Lorsque l'on regarde les harmoniques on s'aperçoit que le THD produit est de 49,6 %. Ce taux élevée est due principalement à la lampe avec ballast électronique

Hypothèse 2: étude sur lampes (43W) + moteur en charge (350W) sans filtre.

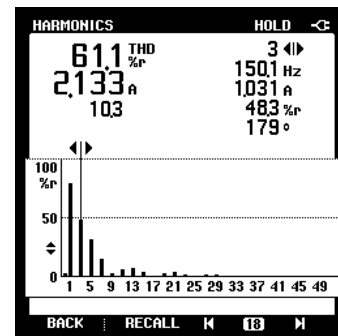
Tension / Intensité



Harmonique rang 1

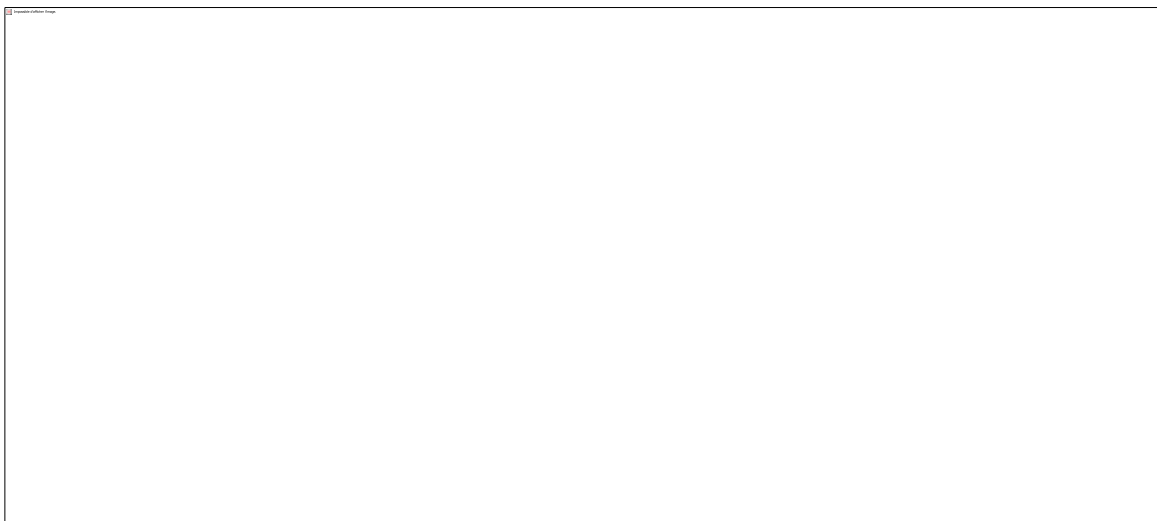


Harmoniques rang 3

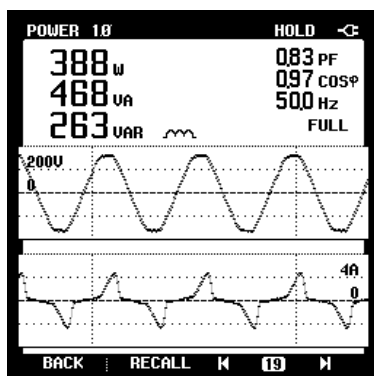


Le courant visible dans le cadran tension / intensité à une forme dite « d'oreille de lapin ». Cette forme est due à la charge non linéaire qui crée des harmoniques. THD 61,1%

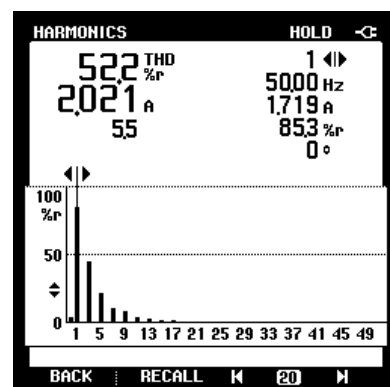
Hypothèse 3: étude sur lampes (43W) + moteur en charge (350W) + self anti-harmonique.



Tension / Intensité

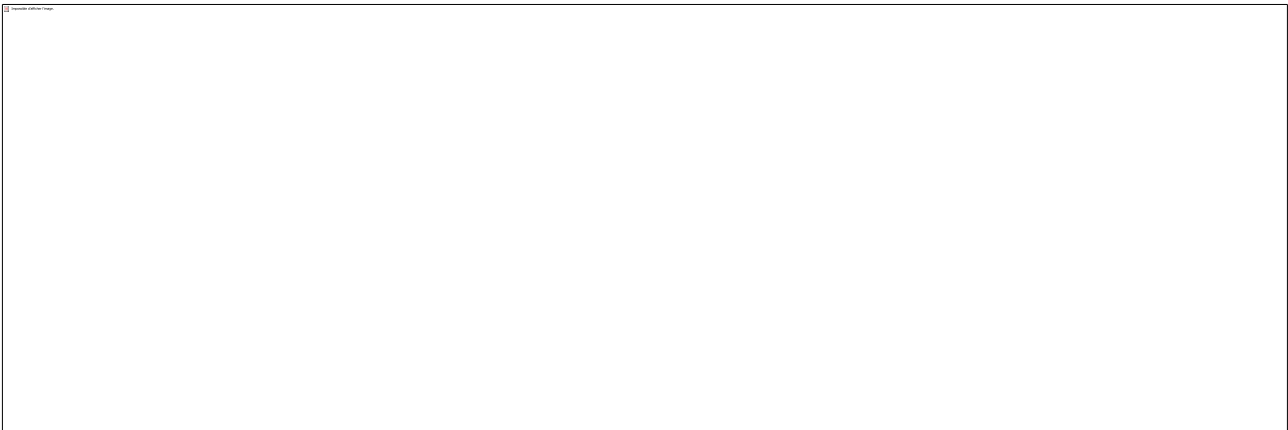


Harmonique rang 1

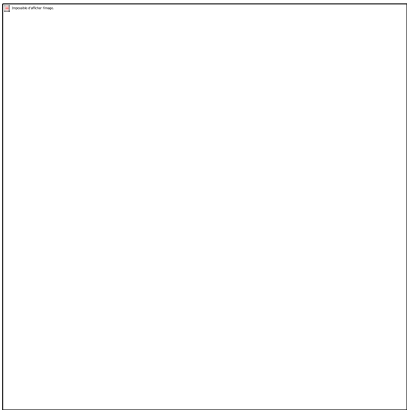


Le filtre anti-harmonique agit sur les rang 3 et rang 5 en lissant le courant. Ce qui fait diminuer le THD de 61% à 52,2%

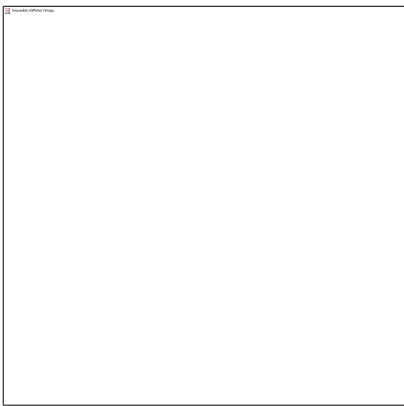
Hypothèse 4 : étude sur lampes (43W) + moteur en charge (350W) + **filtre passif.**



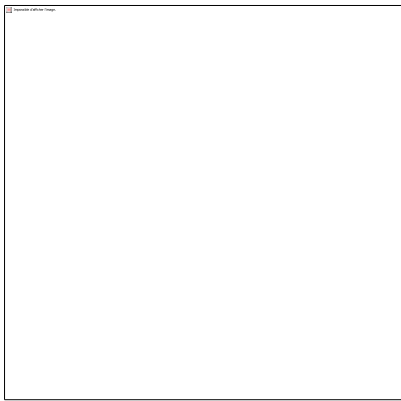
Tension / Intensité



Harmonique rang 1



Harmonique rang 3



le filtre passif agit sur les basse fréquence.

$52,2\% > \underline{29,8\%}$

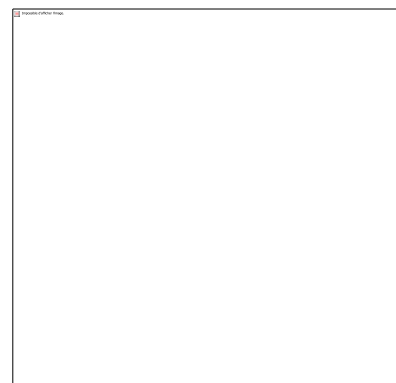
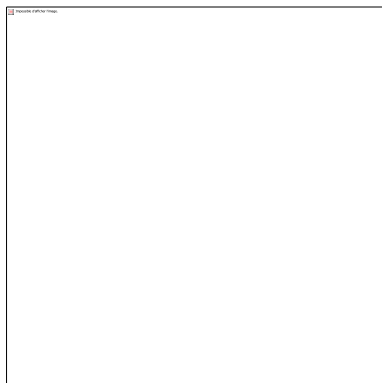
Hypothèse 5 : étude sur lampes (43W) + moteur en charge (350W) self anti-résonance..



Tension / Intensité

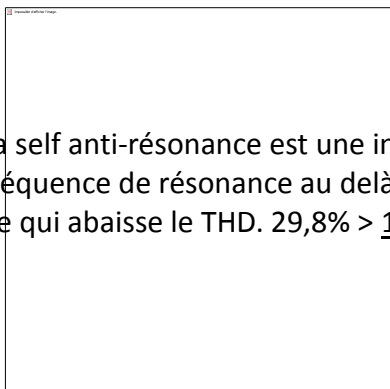
Harmonique rang 1

Harmonique rang 3



La self anti-résonance est une inductance en série avec le condensateur, elle permet de décaler la fréquence de résonance au delà de la fréquence de l'harmonique gênante.

Ce qui abaisse le THD. $29,8\% > \underline{16,4\%}$

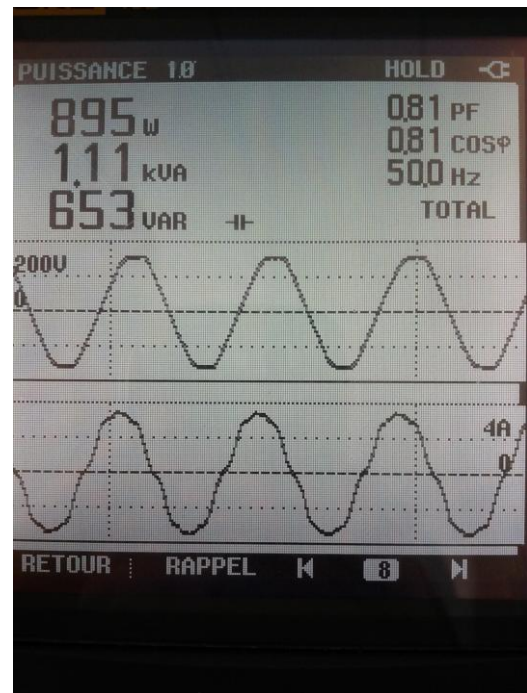
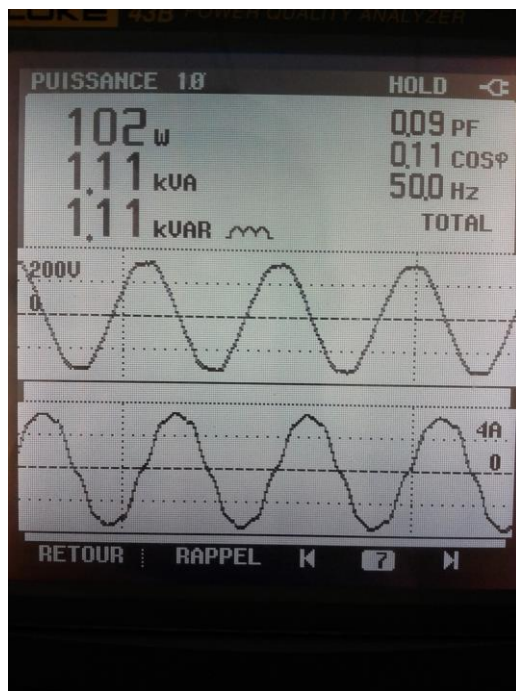


Conclusion:

De l'hypothèse 2 (sans filtre) à la 5 (avec l'ensemble des filtres) on voit un très net diminution du THD. **$61,1 > 16,4\%$**

Moins il y aura d'harmonique et meilleur sera la qualité d'énergie.

Hypothèse 6 : étude sur lampes (43W) + moteur en charge (350W) filtre passif + actif (hybride).



Le filtre actif quant à lui agit sur toutes les fréquences, il analyse les courants de fréquence du rang 2 à 25 et renvoi en opposition un courants pour les annuler.