

## Rattrapage

### Questions de Cours : (6 pts)

1. Quels sont les effets des courants harmoniques créés par les charges non linéaires.
2. Pour quelle raison la surcharge du conducteur neutre dans un réseau triphasé à neutre accessible est considérée comme une des conséquences immédiates de la circulation des courants harmoniques dans les phases du réseau ? Donner deux exemples réels.

### Exercice 1 : (6 pts)

Une installation triphasée (380/220 V) équilibrée comporte de 3 lampes fluocompactes telles que le courant  $I_{eff}$  sur chaque ligne est de 180 mA.

Le courant est fortement déformé

- le fondamental du courant est de 102 mA
- l'harmonique de rang 3 est de 90 mA.
  1. Quel est le taux de distorsion harmonique du courant.
  2. Quelle est la puissance déformante
  3. Quel est l'intensité du courant dans le neutre.



### Exercice 2 : (8 pts)

L'utilisation du convertisseur alimentant le moteur asynchrone peut avoir des conséquences néfastes sur le réseau d'alimentation électrique, notamment en termes de pollution harmonique.

On s'intéresse donc maintenant aux grandeurs d'entrée du variateur afin d'évaluer le degré de pollution occasionné.

**Mise en garde :** Le variateur de vitesse est alimenté par le réseau triphasé 230V/400V, 50 Hz. Par contre, l'étude se base sur des relevés effectués à l'aide d'un analyseur de réseau monophasé, recevant la tension simple  $V_a(t)$  du réseau et le courant de ligne  $I_a(t)$  absorbé par le convertisseur (voir les écrans).

Sur cet analyseur, l'indication de puissance en kVAR contient les deux puissances Q et D (écran 2).

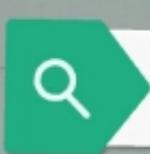
On rappelle l'expression du taux de distorsion harmonique d'un courant  $i$  :

$$THD_i = \frac{\sqrt{I_2^2 + I_3^2 + I_4^2 + \dots}}{I_1}$$

### Analyse des courants absorbés par le variateur :

À l'aide des indications fournies par l'analyseur (écran 1) :

1. Donner la valeur efficace  $I$  du courant de ligne  $I_a(t)$  et évaluer sa valeur maximale  $I_{max}$ .
2. Relever également la valeur efficace  $I_1$  de son fondamental (écran 3).



3. Donner les fréquences des quatre harmoniques de courant les plus polluants puis estimer leur valeur efficace grâce au spectre de  $I_a(t)$  (écran 3).
4. Calculer le taux de distorsion harmonique  $TDH_i$  que représentent ces quatre rangs. Comparer ce résultat à celui annoncé par l'appareil (écran 3).
5. Citer une solution permettant de réduire les harmoniques de courant prélevés au réseau.

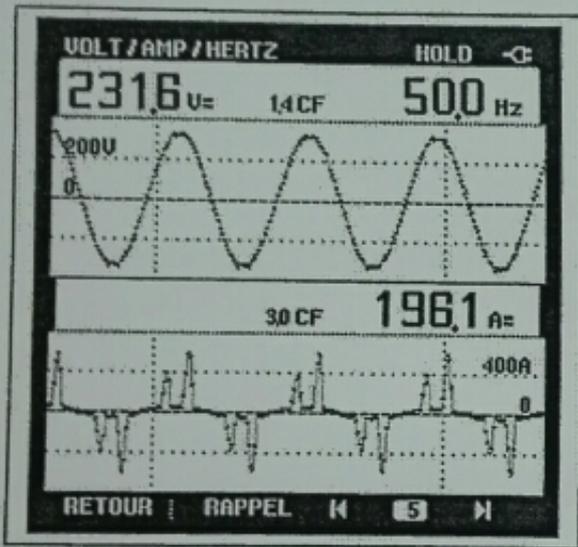
**Conséquences sur les puissances :**

1. Tracer l'onde du fondamental de  $I_a(t)$  sur le document réponse.

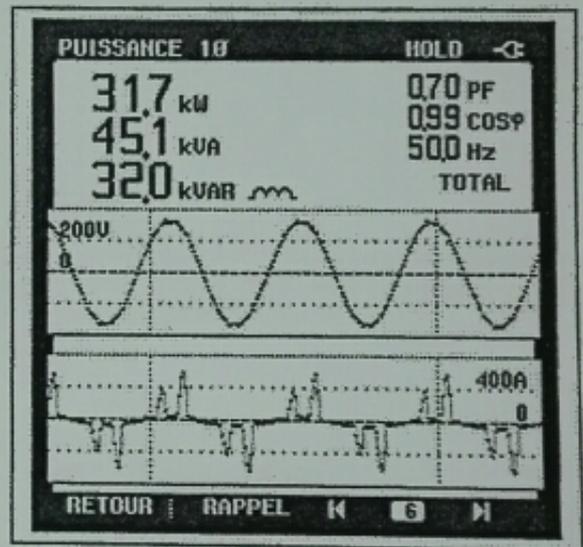
Comme le montre l'écran 1 de l'analyseur, les tensions d'alimentation du variateur sont purement sinusoïdales.

2. Vérifier par calcul les valeurs de P, Q et S annoncées par l'analyseur (écran 2). En déduire la puissance déformante D.

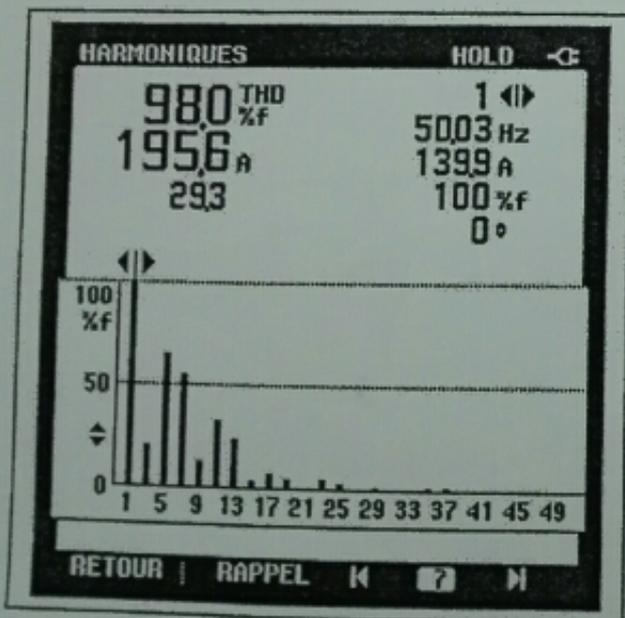
3. Vérifier le facteur de puissance  $f_p$  affiché par l'appareil et commenter sa valeur.



Écran 1



Écran 2



Écran 3



Document Réponse