

Examen

Durée: 1h 30 19/06/2019

Questions:

- 2 1- Citer les quatre caractéristiques principales de la qualité d'un système alternatif triphasé (tension /courant).
- 2 2- Quelle est la différence entre les harmoniques et le bruit ?
- 1 3- Quelle est le rang d'une harmonique, si sa fréquence est de 350 Hz, si la fondamentale est de 50Hz.
- 1 4- Définir une perturbation harmonique.
- 1 5- Quelle est la source de la puissance Déformante (D)?
- 1,5 6- Quelle est la différence entre la charge linéaire et la charge non linéaire?
- 1,5 7- Donner la formule de la décomposition en série de Fourier du signal périodique  $s(t)$ ?
- 1 8- Que signifie THD? Donner sa formule.
- 1 9- Tracer le circuit d'un filtre RLC Amorti et donner son  $Z_{eq}(\omega)$
- 1,5 10- Citer trois critères différencie un filtre passif et un filtre actif
- 2 11- Donner le principe de fonctionnement d'un filtre actif de puissance
- 3 12- Compléter le tableau suivant en calculant le THD ensuite calculer la valeur du courant efficace total et le THD total.

Rang harmonique	Valeur efficace	THD
1 (fondamental)	15	
3	7	
5	3	
7	1.5	
Autre	0.75	

- Tracer le spectre harmonique du signal présenté dans le tableau ci-dessus.

- 1,5 13- Tracer le schéma synoptique d'un FAP.

**BONNE CHANCE**

## CORRECTION

R1: Les quatre caractéristiques principales de la qualité d'un système alternatif triphasé (tension /courant) sont : l'amplitude, la fréquence, la forme d'onde et la symétrie. (2)

R2 :Les harmoniques sont des ondes également sinusoïdales mais de fréquences multiples de celle du fondamental. *Le bruit est un signal perturbateur aperiodique.* (2)

R3: Le rang d'une harmonique de fréquence 350Hz si la fondamentale est de 50Hz est égale  $\frac{350\text{Hz}}{50\text{Hz}} = 7$ . (1)

R4: les perturbations harmoniques sont des perturbations permanentes affectant la forme d'onde de la tension du réseau. Ces perturbations résultent de la superposition, sur l'onde fondamentale, d'ondes également sinusoïdales mais de fréquences multiples de celle du fondamental. (1)

R5 : La source de la puissance Déformante (D) est les *harmoniques* (1)

R6: la différence entre la charge linéaire et la charge non linéaire: (1.5)

- La charge linéaire absorbe un courant sinusoïdal lorsqu'elle est alimentée par une tension sinusoïdale.
- La charge non linéaire absorbe un courant non sinusoïdal, même si elle est alimentée par une tension sinusoïdale.

R7: Décomposition en série de Fourier du  $s(t)$ : (1.5)

$$s(t) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos(n\omega t) + b_n \sin(n\omega t))$$

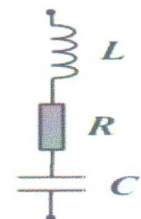
$$\text{Avec } a_n = \left(\frac{2}{T}\right) \int s(t) \cos(n\omega t) dt \text{ et } b_n = \left(\frac{2}{T}\right) \int s(t) \sin(n\omega t) dt$$

R8: le THD (Total Harmonic Distorsion) (*taux de distorsion harmonique*) (1)

$$THD_F = \frac{\sqrt{A_2^2 + A_3^2 + \dots + A_n^2}}{A_1}$$

R9: le circuit d'un filtre RLC Amorti et donner son  $Z_{eq}(\omega)$  (1)

$$Z_{eq}(\omega) = \frac{1 - LC\omega^2 + jRC\omega}{jC\omega}$$



R10: *Filtre Passif*: plus simple, moins chère et volumineux

*Filtre Actif de Puissance*: plus compliqué, plus chère et adaptatif. (1.5)