

Examen Final : EL48 – A2010.
Durée : 2 heures.
Documents : non autorisés sauf une feuille manuscrite de format A4.

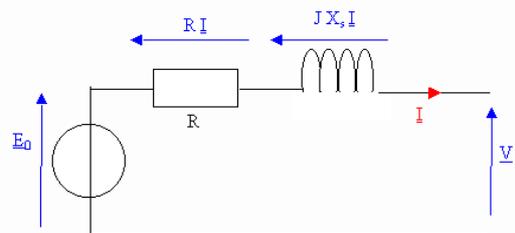
REPONDRE DIRECTEMENT SUR L'ENONCE EN COCHANT LA BONNE REPONSE

<u>NOM :</u>	<u>PRENOM :</u>	<u>SIGNATURE :</u>
---------------------	------------------------	---------------------------

BAREME DU QCM :

- Une réponse juste vaut 0,5 points.
- Une réponse fausse vaut -0,25 points.
- Une réponse nulle (non réponse) vaut 0 points.

- 1) Dans une machine synchrone, le rotor :
- créé le champ magnétique d'excitation.
 - est alimenté en alternatif monophasé.
 - est l'induit de l'alternateur.
- 2) Dans une machine synchrone ayant p paires de pôles, la vitesse de synchronisme est :
- plus grande si p est plus grand.
 - plus lente si p est plus grand.
 - invariable en fonction de p.
- 3) Dans une machine synchrone, le stator :
- créé le champ magnétique d'excitation.
 - est alimenté en alternatif monophasé.
 - est l'induit de l'alternateur.
- 4) Un alternateur, couplé en étoile, débitant sur une charge purement résistive en fonctionnement nominal : la tension entre 2 bornes de chacune des trois phases est 230V, l'intensité du courant de ligne est 10A :
- sa puissance active utile est de 4kW.
 - sa puissance réactive fournie est nulle.
 - sa puissance apparente est de 6900 kVA..
- 5) Cet alternateur fonctionnant suivant les données de la question §4, a un rendement de 80%. On en déduit que :
- la puissance utile est de 4000W.
 - la puissance absorbée par l'alternateur est de 5000W.
 - la puissance absorbée par l'alternateur est de 8625W.
- 6) Lors de ce même fonctionnement, les pertes totales dans l'alternateur sont de :
- 8625 - 4000 = 4625W.
 - 5000 - 4000 = 1000W.
 - 8625 - 6900 = 1725W.
- 7) Lors de ce même fonctionnement, en sachant que la résistance d'un enroulement du stator est de $R = 2\Omega$ les pertes par effet Joule du stator sont de :
- $(3RI^2)/2$.
 - 600W.
 - 500W.
- 8) Lors de ce même fonctionnement, on peut calculer les pertes collectives $P_c = P_f + P_m$ avec $P_f =$ ensemble des pertes dans le fer et $P_m =$ ensemble des pertes mécaniques.
- $P_c = 25W$.
 - $P_c = 125W$.
 - $P_c = 1125W$.
- 9) Le schéma équivalent d'un enroulement statorique de l'alternateur représenté ci-dessous est valable pour :



- toutes les machines synchrones.
 - les machines synchrones à pôles lisses en régime de fonctionnement linéaire.
 - les machines synchrones à pôles lisses en régime de fonctionnement non linéaire.
- 10) En utilisant le schéma ci-dessus, écrivez la loi des mailles pour un enroulement statorique lorsque la machine synchrone fonctionne en alternateur.

- $\vec{E}_0 = \vec{V} + R\vec{I} + j\vec{X}_s\vec{I}$
- $\vec{E}_0 = \vec{V} - R\vec{I} - j\vec{X}_s\vec{I}$
- $\vec{V} = \vec{E}_0 + R\vec{I} + j\vec{X}_s\vec{I}$

11) En utilisant le schéma ci-dessus, écrivez la loi des mailles pour un enroulement statorique lorsque la machine synchrone fonctionne en moteur.

- a. $\bar{E}_0 = \bar{V} + R\bar{I} + j\bar{X}_s\bar{I}$
- b. $\bar{E}_0 = \bar{V} - R\bar{I} - j\bar{X}_s\bar{I}$
- c. $\bar{V} = \bar{E}_0 + R\bar{I} + j\bar{X}_s\bar{I}$

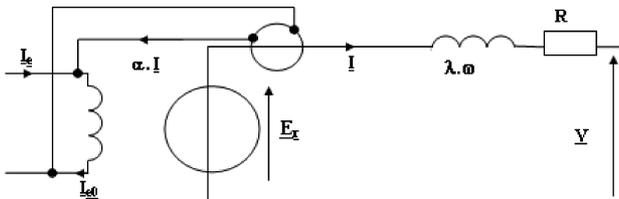
12) Un essai à vide de l'alternateur a donné une tension mesurée entre deux phases $U_0 = 531V$ lorsque le courant d'excitation est 12A. La fem aux bornes d'un enroulement est :

- a. $E_0 = \frac{561}{\sqrt{2}} \approx 398 V$
- b. $E_0 = \frac{561}{\sqrt{3}} \approx 324 V$
- c. $E_0 = \frac{561}{3} \approx 187 V$

13) Un essai en court-circuit a donné $I_{cc} = 32,4A$ lorsque l'intensité du courant d'excitation est 12A. L'impédance synchrone est égale à :

- a. $\frac{561}{12} \approx 47 \Omega$
- b. $\frac{324}{12} \approx 27 \Omega$
- c. $\frac{324}{32,4} \approx 10 \Omega$

14) Soit le schéma de Poitier ci-dessous, équivalent à un enroulement statorique de la machine synchrone :



Par rapport au schéma de la question §9, celui de Poitier permet de prendre en compte :

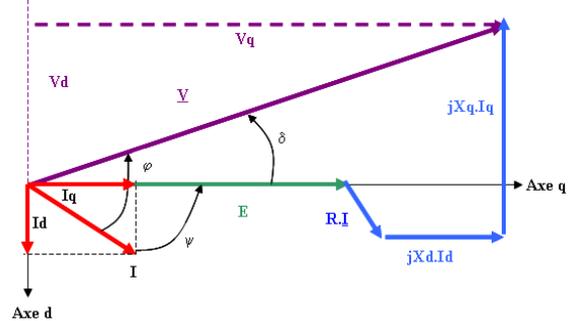
- a. la saillance du rotor.
- b. la saturation du circuit magnétique.
- c. le glissement entre le rotor et le champ tournant.

15) Pour identifier les paramètres du schéma équivalent de Poitier, on doit effectuer les trois essais suivants :

- a. essai à vide, essai en charge et essai en déwatté capacitif.
- b. essai à vide, essai en court-circuit et essai en déwatté inductif.
- c. essai à vide, essai en continu et essai en déwatté résistif.

16) Soit le diagramme vectoriel des tensions ci-dessous, représentant les tensions d'un enroulement

statorique de la machine synchrone où $X_d \neq X_q$. Ce diagramme est issu du schéma équivalent appelé à deux réactances synchrones.



Par rapport au schéma de la question §9, celui des deux réactances permet de prendre en compte :

- a. la saillance du rotor.
- b. la saturation du circuit magnétique.
- c. le glissement entre le stator et le champ tournant.

17) Le rotor de toute machine synchrone raccordée au réseau, tourne à une vitesse égale à :

- a. la pulsation des courants statoriques.
- b. la vitesse du synchronisme.
- c. la pulsation des courants rotoriques.

18) La valeur maximale de la puissance active qu'une machine synchrone connectée en parallèle sur le réseau peut débiter dépend :

- a. de la seule valeur du courant i_f de son inducteur.
- b. des valeurs du courant i_f de son inducteur et de son couple mécanique.
- c. de la charge alimentée par le réseau.

19) Lorsqu'un alternateur raccordé au réseau travaille à puissance active P constante, la puissance réactive Q qu'il fournit est d'autant plus grande en valeur absolue que son courant inducteur i_f est grand.

- a. c'est toujours vrai.
- b. ce n'est vrai que si la puissance réactive est inductive.
- c. ce n'est vrai que si la puissance réactive est capacitive.

20) Le moteur synchrone accroché au réseau et n'ayant pas de charge mécanique est appelé compensateur synchrone. Ce moteur fournit donc une puissance active $P = 0$ et absorbe une puissance réactive Q telle que :

- a. Q est toujours positive.
- b. Q est toujours négative.
- c. Q pouvant être positive ou négative.