

Examen: Qualité de l'énergie électrique

A: 05.10.2020

Nom :

Pnom:

20

II. Répondez aux questions suivantes par Oui ou Non.

| N | Questions | Oui ou Non |
|-----|--|------------|
| 1. | La pollution harmonique générée est ainsi plus ou moins importante suivant la puissance de la charge pollueuse. | Oui |
| 2. | La continuité d'alimentation recouvre les perturbations liées à la forme de l'onde de tension délivrée par le réseau, | Non |
| 3. | Les condensateurs sont particulièrement sensibles à la circulation des courants harmoniques du fait que leur impédance décroît proportionnellement au rang élevé des harmoniques. | oui |
| 4. | Les signaux déformés sont la somme de signaux de fréquences différentes et d'amplitudes égales. | Non |
| 5. | Le rang harmonique est le rapport entre la fréquence de l'harmonique considéré et la fréquence fondamentale. | oui |
| 6. | Le filtre amorti est constitué d'une structure identique au filtre résonant, avec en supplément, une résistance R branchée en parallèle sur l'inductance. | Oui |
| 7. | Les surtensions de durée inférieure à 1 ms sont appelées surtensions transitoires. | Non |
| 8. | Le taux global d'harmonique en tension ne doit pas dépasser 8 % dans une installation de distribution basse tension. | Oui |
| 9. | Le risque de résonance pouvant se produire, en présence de l'association de condensateurs, résistances et d'inductances. | Non |
| 10. | Un creux de tension est une chute de l'amplitude de la tension en dessous du seuil inférieur de la plage nominale. | oui |
| 11. | La résonance série s'exprime par la relation suivante : $Z = \frac{C \times \omega_r}{1 - L \times C \omega_r^2}$ | Non |
| 12. | Les charges non linéaires produisent des courants déformés dont l'allure sinusoïdale. | Non |
| 13. | Les appareils numériques dits RMS réalisent la mesure efficace d'un signal quelle que soit sa forme, sinusoïdal ou bien déformé. | oui |
| 14. | La qualité de l'onde de tension recouvre les coupures, ou interruptions, subies par les utilisateurs. | Non |
| 15. | Le taux de distorsion harmonique global THD est égal au rapport de la valeur efficace de l'ensemble des courants harmoniques par rapport à la valeur du courant efficace du fondamental. | oui |

Examen: Qualité de l'énergie électrique

B: 05.10.2020

Nom :

Prnom:

20

II. Répondez aux questions suivantes par Oui ou Non.

| N | Questions | Oui ou Non |
|-----|--|------------|
| 1. | Le taux de distorsion harmonique global THD est égal au rapport de la valeur efficace de l'ensemble des courants harmoniques par rapport à la valeur du courant efficace du fondamental. | oui |
| 2. | La résonance parallèle s'exprime par la relation suivante : $Z = \frac{L \times \omega_r}{1 - L \times C \omega_r^2}$ | oui |
| 3. | Les condensateurs sont particulièrement sensibles à la circulation des courants harmoniques du fait que leur impédance proportionnellement au rang élevé des harmoniques. | Non |
| 4. | Les signaux déformés sont la somme de signaux de fréquences différentes et d'amplitudes égales. | Non |
| 5. | La continuité d'alimentation recouvre les coupures, ou interruptions, subies par les utilisateurs. | Oui |
| 6. | Le rang harmonique est le rapport entre la fréquence de l'harmonique considéré et la fréquence fondamentale. | oui |
| 7. | Le filtre amorti est constitué d'une structure identique au filtre résonant, avec en supplément, une résistance R branchée en série sur l'inductance. | Non |
| 8. | Les surtensions de durée inférieure à 1 ms sont appelées surtensions transitoires. | Non |
| 9. | Le risque de résonance pouvant se produire, en présence de l'association de condensateurs, résistances et d'inductances. | Non |
| 10. | Un creux de tension est une chute de l'amplitude de la tension en dessous du seuil inférieur de la plage nominale. | oui |
| 11. | Les charges non linéaires produisent des courants déformés dont l'allure sinusoïdale. | Non |
| 12. | Le taux global d'harmonique en tension ne doit pas dépasser 8 % dans une installation de distribution basse tension. | Oui |
| 13. | La continuité d'alimentation recouvre les perturbations liées à la forme de l'onde de tension délivrée par le réseau, | Non |
| 14. | Les appareils numériques dits RMS réalisent la mesure efficace d'un signal quelle que soit sa forme, sinusoïdal ou bien déformé. | oui |
| 15. | La pollution harmonique générée est ainsi plus ou moins importante suivant la puissance de la charge pollueuse. | Oui |

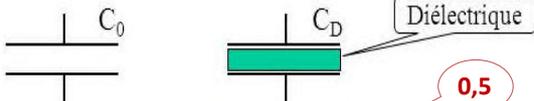
Corrigé Type : Matériaux Electrotechnique & THT
 Spécialité : ELT-Machines Electriques
 Enseignant : Chennoufi Hakim
 Nombre de pages : 2

Date : Octobre 2020
 Durée : 1 heure.
 Documents : Non autorisés

RECOMMANDATIONS

- Ce formulaire sert de feuille-réponse.
- Il vous est demandé de répondre aux questions de façon synthétique, claire et précise.
- Les copies illisibles ou rédigées au crayon à papier et au stylo rouge ne seront pas corrigées.
- La notation tiendra compte des recommandations ci-dessus.

Questionnaires à Choix Multiples (QCM) : 10 pts

| | |
|---|---|
| Cocher la (ou les) affirmation(s) exacte(s): | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Une molécule constituée de deux atomes identiques est forcément apolaire. 1 | |
| <input type="checkbox"/> Une molécule constituée de deux atomes identiques est forcément polaire. | |
| Quelle(s) condition(s) est (sont) indispensable(s) pour qu'une molécule soit polaire : | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Elle possède des atomes de différentes électronégativités. 1 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Elle possède des liaisons polarisées. 1 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Le barycentre des charges partielles positives n'est pas confondu avec le barycentre des charges partielles négatives. 1 | |
| Les liaisons suivantes sont polarisées : | |
| <input type="checkbox"/> N=N | |
| <input checked="" type="checkbox"/> O-H 1 | |
| <input type="checkbox"/> C-C | |
| <input type="checkbox"/> C-H | |
| Lorsqu'on introduit entre les armatures d'un condensateur un matériau non conducteur tel que du verre, du papier ou du plastique, la capacité du condensateur augmente d'un facteur k. | |
| $C_D = kC_0$  | 0,5 0,5 1 |
| En l'absence de pile, lorsque le condensateur n'est pas branché, la charge reste constante mais la différence de potentiel diminue par un facteur K. Donner V_D en fonction de V_0 (différence de potentiel sans matériau) et K. Vérifier la relation $C_D = K C_0$ | $V_D = V_0 / K$ $Q_D = Q_0 = Q$ $C_D = \frac{Q}{V_D} = \frac{Q}{V_0 / K} = K \frac{Q}{V_0} = K C_0$ |
| Avec pile, lorsque le condensateur est branché à une pile, sa différence de potentiel reste constante mais la charge augmente d'un facteur k. Donner Q_D en fonction de Q_0 (charge initiale) et K. Vérifier la relation $C_D = K C_0$ | $Q_D = K Q_0$ $V_D = V_0 = V$ $C_D = \frac{Q_D}{V} = \frac{K Q_0}{V} = K C_0$ |
| Un condensateur plan est soumis à une tension de 12 V. Ses plaques sont séparées par une distance $d = 1,0$ cm. La valeur du champ électrostatique entre les plaques métalliques est égale à : | |
| <input type="checkbox"/> 12 V.m ⁻¹ | |
| <input type="checkbox"/> 0,12 V.m ⁻¹ | |
| <input checked="" type="checkbox"/> 1,2×10 ³ V.m ⁻¹ 1 | |
| <input type="checkbox"/> 0,083 V.m ⁻¹ | |

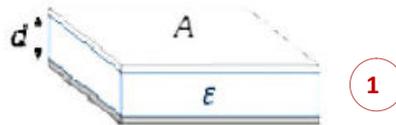
Exercice : 10 pts

On considère un condensateur plan dont les armatures ont une surface A et sont séparées d'une distance d dans le vide.

1. Retrouver l'expression de la capacité C de ce condensateur.
2. On suppose que les deux armatures métalliques sont circulaires de rayon R, séparées d'une distance $d = 10 \text{ mm}$. Quelle est la variation relative de capacité si on glisse entre les armatures une lame de cuivre initialement neutre (parallèlement aux armatures et possédant la même surface A), d'épaisseur $d' = 1 \text{ mm}$ (on négligera les effets de bord).

Réponse :

On considère un condensateur plan dont les armatures ont une surface A et sont séparées d'une distance d dans le vide.



1. Expression de la capacité C de ce condensateur. Le champ E entre les armatures d'un condensateur plan vaut $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$, σ étant la densité surfacique de charge.

1

$$\Delta V = E \times d = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \times d = \frac{1}{\epsilon_0} \times \frac{Q}{A} \times d = \frac{1}{\epsilon_0} \times \frac{1}{A} \times (C \times \Delta V) d \Rightarrow$$

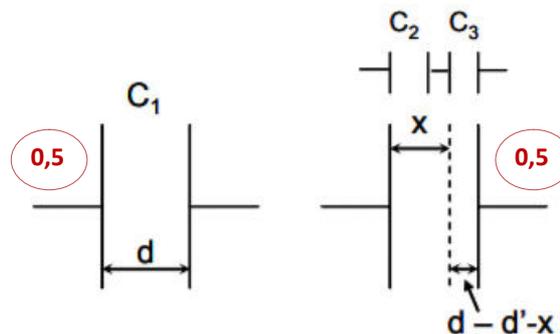
1

Or la tension V est telle que

$$\Delta V = \frac{1}{\epsilon_0} \times \frac{1}{A} \times (C \times \Delta V) d \Rightarrow$$

$$C = \frac{\epsilon_0 A}{d} \quad 2$$

2. On glisse entre les armatures une lame de cuivre initialement neutre (parallèlement aux armatures et possédant la même surface A), d'épaisseur $d' = 1 \text{ mm}$.



0,5

0,5

En insérant une lame de cuivre, nous avons créé deux condensateurs C_2 et C_3 associés en série.

$$C_{eq} = \frac{C_3 \times C_2}{C_3 + C_2} = \frac{\frac{\epsilon_0 A}{x} \times \frac{\epsilon_0 A}{(d - d' - x)}}{\frac{\epsilon_0 A}{x} + \frac{\epsilon_0 A}{(d - d' - x)}} = \epsilon_0 A \times \frac{\frac{1}{x} \times \frac{1}{(d - d' - x)}}{\frac{1}{x} + \frac{1}{(d - d' - x)}} = \frac{\epsilon_0 A}{d - d'} \quad 2$$

La variation relative vaut $\frac{C_{eq} - C_1}{C_1} = \frac{1}{9} \approx 11\% \quad 2$

Examen du S2

Exercice 01 : (12 pts)

1. Déterminer les transformées en z des fonctions suivantes:

a) $F(p) = \frac{4}{p(p+3)}$

b) $F(p) = \frac{1}{p(p+2)^2}$

c) $F(p) = 2 \cdot \frac{1}{p^3}$

2. Déterminer la transformée en z de la fonction suivante par 2 méthodes différentes :

a) $F(p) = \frac{2}{p(p+5)}$

Exercice 02 : (04 pts)

On considère un système échantillonné régi par la relation de récurrence suivante :

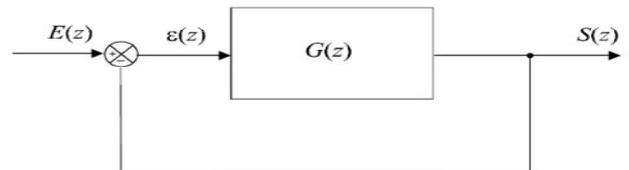
$$s_k = 0.2e_k + 0.3s_{k-1} - 0.1s_{k-2}$$

1. Déterminer la transformée en z de ce système.
2. Déterminer la fonction de transfert en z de ce système.
3. Déterminer la valeur finale de l'échantillon de sortie lorsque le signal d'entrée est un échelon unité.

Exercice 04 : (04 pts)

On considère un système échantillonné de fonction de transfert $G(z)$ placé dans une boucle d'asservissement à retour unitaire, avec :

$$G(z) = \frac{K}{z^2 - 2z - 0.3}, \quad K > 0$$



- 1) Déterminer la fonction de transfert en boucle fermée.
- 2) Donner la condition de stabilité de ce système en boucle fermée, (où : $z = \frac{1+w}{1-w}$).

Corrigé type de modules
AMer, Echan. et Rég Num.

EX01:

1) a) $F(p) = \frac{4}{p(p+3)} = \frac{4}{3} \cdot \frac{1}{p} - \frac{4}{3} \cdot \frac{1}{p+3} \Rightarrow F(z) = \frac{4}{3} \left[\frac{z}{z-1} - \frac{z}{z-e^{-3Te}} \right]$ (2pts)

b) $F(p) = \frac{1}{p(p+2)^2} = \frac{1}{4} \frac{1}{p} - \frac{1}{2} \frac{1}{(p+2)^2} - \frac{1}{4} \frac{1}{p+2}$
 $\Rightarrow F(z) = \frac{1}{4} \left[\frac{z}{z-1} \right] - \frac{1}{2} \left[\frac{Te z e^{-2Te}}{(z-e^{-2Te})^2} \right] - \frac{1}{4} \left[\frac{z}{z-e^{-2Te}} \right]$ (2pts)

c) $F(p) = 2 \cdot \frac{1}{p^3}$, En appliquant le théorème de résidus (cas de pôle multiple).
 $\Rightarrow F(p) = \frac{Te^2 z (z+1)}{(z-1)^3}$ (4pts)

2) a) M1: $F(p) = \frac{2}{p(p+5)} = \frac{2}{5} \frac{1}{p} - \frac{2}{5} \frac{1}{p+5} \Rightarrow F(z) = \frac{2}{5} \left[\frac{z}{z-1} - \frac{z}{z-e^{-5Te}} \right]$
 (2pts) M2: En appliquant le théorème de résidus (cas de pôles simples).

EX02:

1) $S(z) = 0,2 E(z) + 0,3 S(z) z^{-1} - 0,1 S(z) z^{-2}$ (1,5pts)
 $\Rightarrow S(z) = \frac{0,2 z^2}{z^2 - 0,3z + 0,1} \equiv H(z)$ (1pts)

2) $\frac{S(z)}{E(z)} = \frac{0,2 z^2}{z^2 - 0,3z + 0,1}$
 3) $\lim_{z \rightarrow 1} \left(\frac{z-1}{z} \right) (E(z) \cdot H(z))$; $E(z) = \frac{z}{z-1}$ (Echelon unité).
 $\Rightarrow \lim_{z \rightarrow 1} \left[\frac{z-1}{z} \right] \left(\frac{z}{z-1} \right) \left(\frac{0,2 z^2}{z^2 - 0,3z + 0,1} \right) = \frac{0,2}{0,8} = 0,25$ (1,5pts)

EX03:

$$G(z) = \frac{K}{z^2 - 2z - 0,3} ; K > 0$$

① $H(z) = \frac{G(z)}{1+G(z)}$ (FTBF à retour unitaire).

② $H(z) = \frac{K}{z^2 - 2z - 0,3 + K}$; $D(p) = z^2 - 2z - 0,3 + K = 0$ — (*)

③ $z = \frac{1+w}{1-w}$; (*) $\Rightarrow \left(\frac{1+w}{1-w}\right)^2 - 2\left(\frac{1+w}{1-w}\right) - 0,3 + K = 0$
 $\Rightarrow (2,7+K)w^2 + (2,6-2K)w + K - 1,3 = 0$ (1,5 pts)

Tableau de Routh-Hurwitz:

| | | |
|-------|----------|---------|
| w^2 | $2,7+K$ | $K-1,3$ |
| w^1 | $2,6-2K$ | |
| w^0 | $K-1,3$ | |

(0,75 pts)

1^{ère} colonne

- Le système stable si :

$$\begin{cases} 2,7+K > 0 \\ 2,6-2K > 0 \\ K-1,3 > 0 \end{cases}$$

(Toujours > 0 , car $K > 0$)

$$\Rightarrow \begin{cases} K < 1,3 \\ K > 1,3 \end{cases}$$

\Rightarrow Le système est toujours instable quelque soit la valeur de K .

السنة الأولى ماستر مآكنات كهربائية (دفعفة 2020/2019)
مادة : الحقل المغناطيسي في المآكنات الكهربائية

1^{ère} Année Master machines électriques (promotion 2019/2020)
Matière : Champ magnétique dans les machines électriques

Nom :

Corrigé type d'examen

Prénom :

Durée : 1 heure

اشطب بوضوح الخيارات الخاطئة (ممنوع استعمال قلم الرصاص و القلم الجاف بلون أحمر)

Barrer clairement les fausses propositions (L'utilisation du crayon et du stylo rouge est strictement interdite)

Barème : 01 point par réponse juste

1- L'équation $\text{div } B = 0$ signifie que :

- a. ~~les lignes de champ magnétique divergent~~
- b. ~~les lignes de champ partent vers l'infini~~
- c. ~~il existe un monopôle magnétique~~

2- La loi de Faraday implique que :

- a. ~~quand un conducteur se déplace dans un champ magnétique, en coupant les lignes de flux, une force magnétomotrice est induite dans le conducteur~~
- b. ~~une force magnétomotrice est induite si le flux magnétique varie à travers un circuit fixe~~
- c. ~~une force électromotrice est induite si le flux magnétique varie à travers un circuit variable~~

3- Dans le modèle magnétostatique vectoriel d'une machine électrique tournante :

- a. ~~les champs électrique et magnétique sont couplés par les courants induits~~
- b. ~~les champs électrique et magnétique sont couplés par la tension électrique~~
- c. ~~les champs électrique et magnétique sont couplés par les courants de Foucault~~

4- Le potentiel vecteur magnétique A est défini par :

- a. ~~$\nabla \cdot B = A$~~
- b. ~~$\nabla \cdot A = B$~~
- c. ~~$\nabla \wedge B = A$~~

5- Le potentiel vecteur magnétique A est compatible avec $\nabla \cdot B = 0$, si on ajoute la condition :

- a. ~~$\nabla \cdot A = B$~~
- b. ~~$\nabla \wedge A = 0$~~
- c. ~~$\nabla \wedge A = B$~~

6- L'équation de Maxwell-faraday implique que :

- a. ~~le rotationnel du champ magnétique est directement proportionnel à la variation du champ électrique au cours du temps~~
- b. ~~le rotationnel du champ magnétique est inversement proportionnel à la variation du champ électrique au cours du temps~~
- c. ~~la variation du champ magnétique est directement proportionnelle à la variation du champ électrique au cours du temps~~

7- L'équation $\vec{J} = \sigma \vec{E}$ est utilisée pour étudier :

- a. ~~L'aimantation d'un matériau ferromagnétique~~
- b. ~~La perméabilité magnétique d'un matériau ferromagnétique~~
- c. ~~la divergence du champ magnétique~~

8- On trouve plusieurs types de courants induits, qui sont :

- a. les courants rotoriques d'un moteur asynchrone
- b. les courants de Foucault
- c. les courants statoriques d'un alternateur

9- Dans le modèle magnétodynamique d'une machine électrique tournante :

- a. les champs électrique et magnétique sont couplés par les courants induits
- b. les champs électrique et magnétique sont couplés par l'induction magnétique
- c. les champs électrique et magnétique sont couplés par les courants de Foucault

10- L'équation $div \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0}$ signifie que :

- a. les lignes de champ électrique divergent
- b. les lignes de champ électrique partent vers l'infini
- c. il existe un monopôle électrique

11- Les deux équations de Maxwell-Ampère et de Maxwell-faraday montrent que :

- a. les deux champs électrique et magnétique sont couplés
- b. la variation de l'une est proportionnelle à l'intensité de l'autre
- c. les deux champs sont couplés par les courants induits

12- Nous pouvons produire les phénomènes magnétiques par :

- a. les aimants
- b. les courants électriques
- c. les aimants et les courants électriques à la fois

13- Les lignes de champ magnétique sont :

- a. fermées
- b. ~~dispersées vers l'infinie~~
- c. ~~dispersées dans l'espace~~

14- Dans le modèle magnétostatique vectoriel, on utilise seulement:

- a. la densité du courant électrique
- b. ~~la tension électrique~~
- c. ~~la densité du courant électrique et la tension électrique~~

15- Dans le modèle magnétodynamique, on utilise seulement:

- a. la densité du courant électrique et la tension électrique
- b. ~~la densité du courant électrique~~
- c. ~~la tension électrique~~

16- Une machine électrique peut avoir :

- a. un nombre pair de pôles magnétiques
- b. ~~un nombre impair de pôles magnétiques~~
- c. ~~un seul pôle magnétique~~

17- Le théorème de Gauss implique que :

- a. le flux électrique sortant d'une surface fermée égale à la charge totale contenue à l'intérieur de cette surface
- b. ~~le flux magnétique sortant d'une surface fermée égale à la charge totale contenue à l'intérieur de cette surface~~
- c. ~~le flux électrique sortant d'une surface fermée égale à la charge totale contenue à l'extérieur de cette surface~~

18- Le Laplacien scalaire est :

- a. la divergence du gradient
- b. ~~le rotationnel du rotationnel~~
- c. ~~le gradient de la divergence~~

19- Les lignes de champ électrique sont :

- a. ~~Fermées~~
- b. dispersées vers l'infinie
- c. dispersées dans l'espace

20- Les grandeurs caractéristiques de la manière dont un champ de vecteurs varie d'un point à l'autre dans l'espace sont :

- a. ~~le gradient~~
- b. la divergence
- c. le rotationnel

السنة الأولى ماستر مآكنات كهربائية (دفعه 2019/2020)
مادة : تركيب المآكنات الكهربائية

1^{ère} Année Master machines électriques (promotion 2019/2020)
Matière : Construction des machines électriques

EXAMEN

Durée : 1 heure

EXERCICE N°1 (10 Points) : Répondre aux questions suivantes

1. Citer les difficultés rencontrées lors du calcul de la surface réelle de l'entrefer d'une machine tournante.
2. Citer les étapes à suivre pour calculer la surface réelle de l'entrefer d'une machine électrique tournante.
3. Donner la géométrie d'une dent statorique (l'encoche est trapézoïdale).

EXERCICE N°2 (10 Points)

Une machine asynchrone triphasée à cage bipolaire a les caractéristiques suivantes :

36 encoches statoriques

20 encoches rotoriques

1. On veut calculer la FMM totale de cette machine, quelle est la première étape à suivre pour le calcul ?
Justifier votre réponse.
2. Donner le schéma magnétique équivalent, en précisant les tronçons principaux du circuit magnétique.
3. Donner l'expression de la FMM pour chaque région du circuit magnétique, puis la FMM totale.

Corrigé type d'examen

Durée : 1 heure

EXERCICE N°1 (10 Points) : Répondre aux questions suivantes :

4. Les difficultés rencontrées lors du calcul de la surface réelle de l'entrefer d'une machine tournante sont **(04 pts)**:

- a. la présence des encoches statoriques et rotoriques (l'effet d'encochage ou interruption du fer)
- b. l'effet de saturation de l'induction magnétique dans les dents
- c. les canaux radiaux de ventilation
- d. les intervalles entre les pôles

5. Les étapes à suivre pour calculer la surface réelle de l'entrefer d'une machine électrique tournante sont **(03 pts)**:

- a. On utilise la formule $S_e = b_i \cdot \ell_i$

S_e : la surface d'entrefer

b_i : l'arc polaire

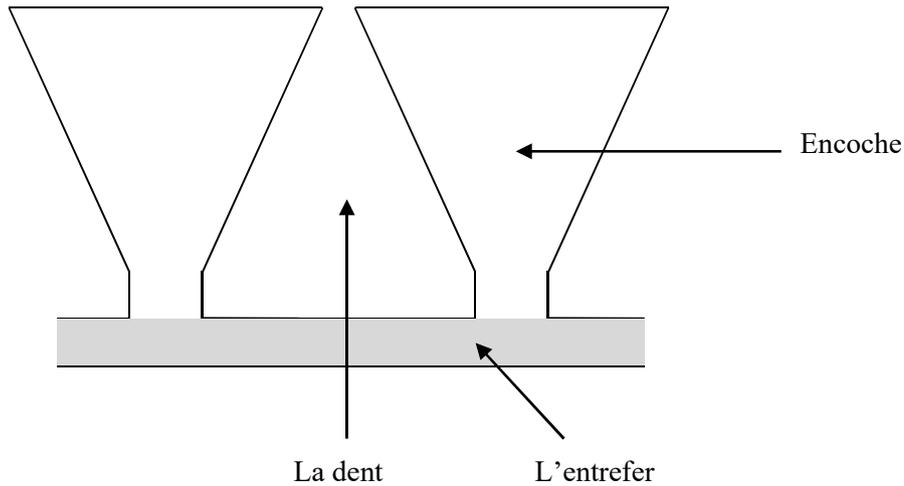
ℓ_i : longueur virtuelle de la machine

- b. La correction ou l'utilisation du facteur de Carter

$$F_e = \frac{\Phi_e}{S_e \cdot \mu_0} K_c \cdot e$$

K_c : facteur de Carter

6. La géométrie d'une dent statorique (l'encoche est trapézoïdale) (03 pts).



EXERCICE N°2 (10 Points)

Une machine asynchrone triphasée à cage bipolaire a les caractéristiques suivantes :

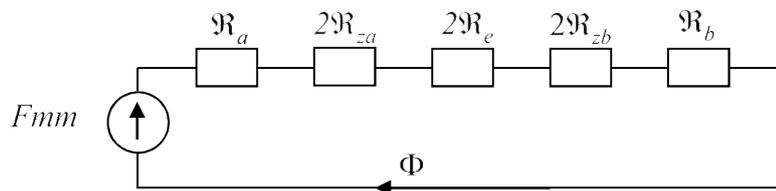
36 encoches statoriques

20 encoches rotoriques

4. On veut calculer la Fmm totale de cette machine, quelle est la première étape à suivre pour le calcul ? Justifier votre réponse.

A cause de la symétrie de la machine, au lieu d'utiliser la géométrie totale de la machine, on utilise seulement la moitié (1/2) de la géométrie la machine (elle est bipolaire) (02 pts).

5. Le schéma magnétique équivalent, en précisant les tronçons principaux du circuit magnétique (04.5 pts).



\mathfrak{R}_a : Réluctance de la culasse statorique

\mathfrak{R}_b : Réluctance de la culasse rotorique

\mathfrak{R}_{za} : Réluctance du pôle statorique

\mathfrak{R}_{zb} : Réluctance du pôle rotorique

\mathfrak{R}_e : Réluctance d'entrefer

Fmm : Force magnétomotrice totale

Φ : Flux magnétique

6. L'expression de la FMM pour chaque région du circuit magnétique, puis la FMM totale.

➤ **La force magnétomotrice pour chaque région (02.5 pts)**

$F_a = H_a \ell_a$: la force magnétomotrice du culasse statorique

$F_b = H_b \ell_b$: la force magnétomotrice du culasse rotorique

$F_{za} = 2H_{za} \ell_{za}$: la force magnétomotrice de la zone dentaire statorique

$F_{zb} = 2H_{zb} \ell_{zb}$: la force magnétomotrice de la zone dentaire rotorique

$F_e = 2H_e e$: la force magnétomotrice de l'entrefer

➤ **La force magnétomotrice totale (01 pts):**

$F_{mm_{tot}} = H_a \ell_a + 2H_{za} \ell_{za} + 2H_e e + 2H_{zb} \ell_{zb} + H_b \ell_b$

$F_{mm_{tot}} = F_a + F_{za} + F_e + F_{zb} + F_b$

Modélisation des Machines électriques

Exercice 1:

$$1. M_{1r} = \hat{M} \cos(\alpha) \quad (2 \text{pts})$$

$$M_{2r} = \hat{M} \sin(\alpha) \quad (2 \text{pts})$$

$$M_{12} = M_{21} = 0 \quad (2 \text{pts})$$

$$2. [\phi] = [L(\alpha)] [i]$$

$$= \begin{bmatrix} L_s & 0 \\ 0 & L_r \\ \hat{M} \cos(\alpha) & \hat{M} \sin(\alpha) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} i_{s1} \\ i_{s2} \\ i_r \end{bmatrix}$$

$$3. W_{em} = \frac{1}{2} [i_{s1} \ i_{s2} \ i_r] [L(\alpha)] \begin{bmatrix} i_{s1} \\ i_{s2} \\ i_r \end{bmatrix}$$

$$C_{em} = \frac{\partial W_{em}}{\partial \alpha} = \hat{M} i_r [-i_{s1} \sin(\alpha) + i_{s2} \cos(\alpha)] \quad (2 \text{pts})$$

Exercice 2:

$$\dot{i}_\alpha(t) = \frac{1}{3} \left[2 \hat{I} \cos(\omega t) - \hat{I} \cos(\omega t - \frac{2\pi}{3}) - \hat{I} \cos(\omega t + \frac{2\pi}{3}) \right] \quad (1 \text{pt})$$

$$\cos(\omega t) + \cos(\omega t - \frac{2\pi}{3}) + \cos(\omega t + \frac{2\pi}{3}) = 0 \quad (1 \text{pt})$$

$$i_\alpha(t) = \frac{1}{3} \left(2 \hat{I} \cos(\omega t) + \hat{I} \cos(\omega t) \right) = \hat{I} \cos(\omega t) \quad (1 \text{pt})$$

$$= 10 \cos(100\pi t) \quad (2 \text{pt})$$

$$i_\beta(t) = \frac{1}{3} \left(\sqrt{3} \hat{I} \cos(\omega t - \frac{2\pi}{3}) - \sqrt{3} \hat{I} \cos(\omega t + \frac{2\pi}{3}) \right) \quad (1 \text{pt})$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{3} \hat{I} \left(\cos(\omega t) \cos(\frac{2\pi}{3}) + \sin(\omega t) \sin(\frac{2\pi}{3}) - \cos(\omega t) \cos(\frac{2\pi}{3}) + \sin(\omega t) \sin(\frac{2\pi}{3}) \right)$$

$$= \frac{\sqrt{3}}{3} \hat{I} \left(\sqrt{3} \sin(\omega t) \right) = \hat{I} \sin(\omega t) \quad (2 \text{pt}) \quad (2 \text{pt})$$

لإجابة النموذجية لأخلاقيات المهنة

الجواب الأول : (5 نقاط) مقسمة كما يلي (0.5 نقطة) على الإجابة بـ لا و (0.5 نقطة) على التعليل

- {لا} المبادئ الأساسية لأخلاقيات المهنة هي : الاستقامة ، الموضوعية ، السرية ، الكفاءة:..... (1 نقطة)
- {لا} يجب على المهنيين في الموضوعية مراعاة التقييم المتوازن لكل الظروف ذات الصلة:..... (1 نقطة)
- {لا} القصد الجنائي لا تقوم الجريمة إلا إذا تعهد الفاعل إفشاء السر فلا تحصل إن تم الإفشاء على إهمال أو عدم احتياط :..... (1 نقطة)
- {لا} تنازع المصالح وهي الوضعية التي يوجد فيها موظف عمومي له مصلحة خاصة ، من شأنها أن تؤثر على السير الموضوعي والعاقل لمهامه الرسمية:..... (1 نقطة)
- {لا} يجب على المهنيين في السرية عدم الإفصاح عن المعلومات بدون الإذن بالتفويض اللازم:..... (1 نقطة)

الجواب الثاني :..... (5 نقاط) نقطة كاملة على كل إجابة صحيحة بـ نعم أو لا

- {لا} وهو إجراء تنص عليه سياسات منع تضارب المصالح
- {نعم} يعد الحق مانع على أن الحق الفكري مقصور على صاحبه
- {لا} إن من أساليب محاربة السرقة العلمية يتم عن طريق إصلاح أنظمة الترقية والتقييم
- {لا} إباحة الإفشاء: وبياح السر المهني في حالات مثل التصريحات الإدارية
- {نعم} تتميز المصنفات الأصلية بطابع الإبداع الأصلي وخاصية الإبتكار عن طريق بجهد إبداعي وعمل خلاق

الجواب الثالث:..... (4 نقاط)

- من أسباب عدم الالتزام المهني بأخلاقيات المهنة - ضعف الوازع الديني:..... (1 نقطة)
- تمنح براءة الإختراع صاحبها حق حصري وتمنع - لحق الآخرين من البيع:..... (1 نقطة)
- مرحلة التصور أو ميلاد الفكرة - تسمى المرحلة بالفكرة العامة المجردة:..... (1 نقطة)
- الضرر المؤثر على الدول - هو تراجع حجم الإيرادات الناتجة عن الضرائب المحصلة:..... (1 نقطة)

الجواب الرابع

لمصنفات المشتقة :..... (6 نقطة)

يقصد بها تلك المصنفات التي يتم إبداعها استنادا إلى مصنفات سابقة وتظهر أصالة المصنف المشتق إما في التركيب أو التعبير كليهما معا من أنواعها:..... (2 نقطتان)

الاستقامة

استقامة المهنيين من شأنها إرساء دعائم الثقة وهذا ما يشكل الأساس للاعتماد على آرائهم وأحكامهم:..... (2 نقطتان)

تنازع الاختصاص

ويتمثل بالحالة التي يكون فيها أحد الأشخاص رئيسا لجماعة محلية ومكتريا لملك من أملاكها ويتعاس عن أداء مستحقات الكراء فيكلف محاميا من أفراد عائلته برفع دعاوى قضائية ضد المكتري هو نفسه من أجل أداء الوجبات الكرائية لفائدة الجماعة المذكورة:..... (2 نقطتان)