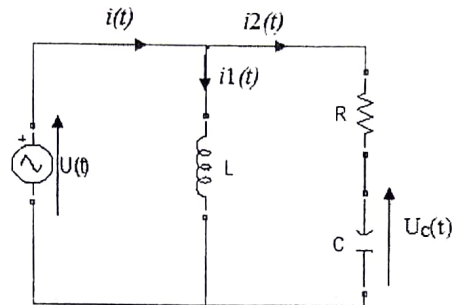


Nom : *Correction* Prénom : *Correction* Groupe : *Correction*

Exercice 1 (8pts)

On considère le circuit électrique suivant:



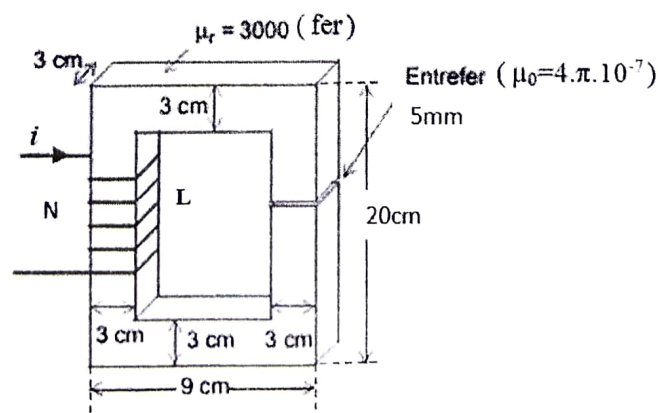
Avec : $U(t) = 200 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(314 \cdot t + \frac{\pi}{3})$, $R=250\Omega$, $L=2H$, $C=40\mu F$.

Z_{eq1} = « R en série avec C ».

- Calculer, sous forme *complexe polaire*, l'impédance Z_{eq1} .
- Calculer, sous forme *complexe polaire*, les courants $i1$ et $i2$.
- Calculer la tension $U_C(t)$.
- Déterminer les puissances totales du circuit : P_{totale} et Q_{totale} .

Exercice 2 (7pts)

On considère le circuit magnétique suivant, de section : $s=3\text{ cm} \times 3\text{ cm}$. Il comporte un entrefer d'épaisseur 5mm. $N=420$ spires et $i=3A$.



- Donner le schéma électrique équivalent du circuit magnétique.
- Calculer la réluctance équivalente \mathfrak{R} du circuit magnétique.
- Calculer l'inductance L de la bobine.
- Calculer l'induction magnétique dans l'entrefer ($B_{entrefer}$).

Questions à choix multiples (5pts) (A)

من أجل كل سؤال اختر إجابة واحدة فقط بوضوح : (Pour chaque question, il est demandé de cocher une seule réponse :)

a- Une source continue $E=100V$ alimente une bobine parfaite $L=20H$. Le courant demandé est :

☐ $i=5A$

☐ $i=0$

☒ $i=\infty$

☐ $i=-5A$

b- Pour un transformateur monophasé idéal, on a toujours : (1 : indice primaire, 2 : indice secondaire)

☐ $S_1 > S_2$

☐ $i_{1eff} = i_{2eff}$

☐ $U_{1eff} = U_{2eff}$

☒ $P_1 = P_2$

c- En triphasé ' P_Δ ' est la puissance du couplage triangle et ' P_Y ' est la puissance du couplage étoile :

☐ $P_\Delta = P_Y / 3$

☐ $P_\Delta = P_Y / 2$

☐ $P_\Delta = P_Y$

☒ $P_\Delta = 3 \cdot P_Y$

d- En régime sinusoïdal, pour une maille donnée on écrit :

☒ $\sum U(t) = 0$

☐ $\sum i(t) = U_{source} / Z$

☐ $\sum U_{eff} = 0$

☐ $\sum i_{eff} = 0$

e- La relation ' $B = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot H$ ' est toujours vraie pour un matériau :

☐ Non Linéaire

☐ Fer

☒ Linéaire

☐ Homogène

بالتوفيق للجميع

ترجمة مختصرة للأسئلة

Exercise 1

- أحسب Z_{eq1} ، على شكل عدد مركب قطبي (مختصر) الممانعة
- أحسب i_1, i_2 ، على شكل عدد مركب قطبي (مختصر) التيارات
- $U_C(t)$ أحسب التوتر (الصيغة الزمنية)
- أحسب الاستطاعة الفعالة والغير فعالة الكلية للدارة

Exercise 2

- المطلوب رسم الدارة الكهربائية المكافئة
- حساب الممانعة المغناطيسية المكافئة للدارة \mathcal{R}
- حساب ذاتية الوشيعية L
- حساب التحريض المغنطيسي داخل الفراغ $B_{entrefer}$

Questions à choix multiples

- $E=100V, L=20H$ توتر مستمر يغذي وشيعية مثالية، قيمة التيار هي:
- من أجل محول كهربائي أحادي الطور لدينا دائما:
- في النظام ثلاثي الطور العلاقة بين الاستطاعة في التركيبين المثلثي والنجمي هي:
- في النظام الجيبي من أجل عروة (حلقة) معينة نكتب:
- هذه العلاقة دائما صحيحة من أجل المعدن: $B = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot H$

Examen - Correction (A)

Ex 1:
a)

$$\begin{aligned} Z_{eq1} &= R - j \cdot \frac{1}{C\omega} \quad (0,5) \\ &= 250 - j \cdot 79,6 \quad (0,5) \\ \Rightarrow Z_{eq1} &= 262,4 \angle -0,31 \text{ rad} \leftrightarrow -18^\circ \quad (0,5) \end{aligned}$$

b)

$$\begin{aligned} i_1 &= \frac{U_{eff} \angle \pi/3}{L\omega \angle \pi/2} \quad (0,5) \\ &= \frac{200 \angle \pi/3}{628 \angle \pi/2} \\ \Rightarrow i_1 &= 0,32 \angle -\pi/6 \leftrightarrow -30^\circ \quad (0,5) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} i_2 &= \frac{U_{eff} \angle \pi/3}{Z_{eq1}} \quad (0,5) \\ &= \frac{200 \angle \pi/3}{262,4 \angle -0,31} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow i_2 = 0,76 \angle 1,36 \text{ rad} \leftrightarrow 78^\circ \quad (1)$$

c) $U_c(t)$?

$$i_2 = 0,76 \angle 1,36 \Rightarrow$$

$$i_2(t) = 0,76 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(314 \cdot t + 1,36) \quad (0,5)$$

$$U_c(t) = 0,76 \cdot \sqrt{2} \cdot \frac{1}{C\omega} \cdot \sin(314 \cdot t + 1,36 - \frac{\pi}{2})$$

$$\Rightarrow U_c(t) = 85,6 \sin(314 \cdot t - 0,21) \quad (1)$$

d)

$$P_{\text{totale}} = R \cdot i_{2\text{eff}}^2 \quad (0,5)$$

$$\Rightarrow P_{\text{totale}} = 144 \text{ W} \quad (0,5)$$

$$Q_L = L \omega \cdot i_{1\text{eff}}^2$$

$$\Rightarrow Q_L = 64,3 \text{ VAR} \quad (0,5)$$

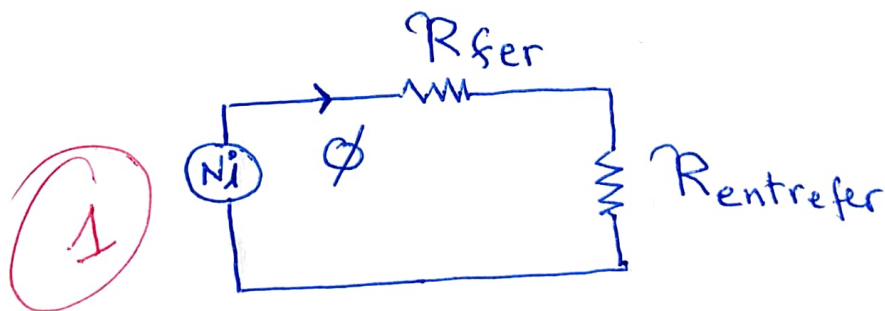
$$Q_C = \frac{-1}{\omega C} \cdot i_{2\text{eff}}^2$$

$$\Rightarrow Q_C = -46 \text{ VAR} \quad (0,5)$$

$$\Rightarrow Q_{\text{totale}} = 18,3 \text{ VAR} \quad (0,5)$$

EX 2 :

a)



b)

$$R = R_{\text{fer}} + R_{\text{entrefer}}$$

R_{fer} :

$$l_{\text{moy}} = (6 \times 2 + 17 \times 2) \cdot 10^{-2} - 5 \cdot 10^{-3}$$

$$\Rightarrow l_{\text{moy}} = 0,455 \text{ m} \quad (0,5)$$

$$R_{\text{fer}} = \frac{l_{\text{mag}}}{\mu_0 \cdot \mu_r \cdot S} \quad (0,5)$$

$$(0,5) \quad R_{\text{fer}} = 1,341 \cdot 10^5 \text{ At/Wb}$$

$$R_{\text{entrefer}} = \frac{5 \cdot 10^{-3}}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 9 \cdot 10^{-4}}$$

$$(0,5) \quad R_{\text{entrefer}} = 4,421 \cdot 10^6 \text{ At/Wb}$$

$$\Rightarrow R = 4,5551 \cdot 10^6 \text{ At/Wb} \quad (0,5)$$

$$ct \quad L = \frac{N^2}{R} \quad (0,5)$$

$$\Rightarrow L = 0,04 \text{ H} \quad (1)$$

dt $B_{\text{entrefer}}?$

$$\phi = \frac{N \cdot i}{R} = 3 \cdot 10^{-4} \text{ Wb} \quad (0,5)$$

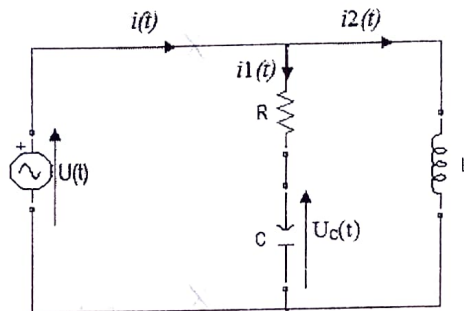
$$(0,5) \quad B_{\text{entrefer}} = \frac{\phi}{S}$$

$$\Rightarrow B_{\text{entrefer}} = 0,33 \text{ T} \quad (1)$$

Nom :*correction*..... Prénom :*correction*..... Groupe :*correction*.....

Exercice 1 (8pts)

On considère le circuit électrique suivant:



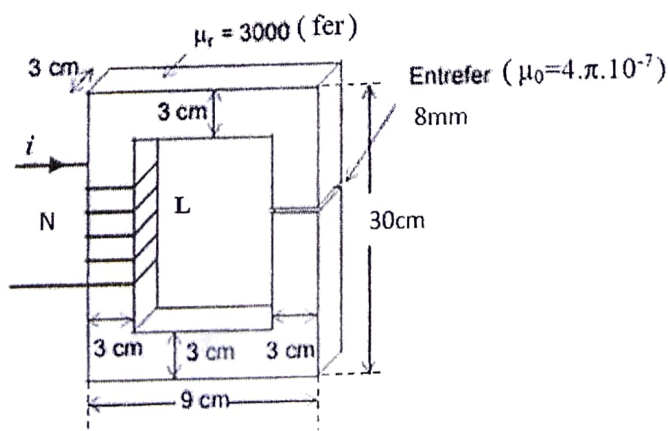
Avec : $U(t) = 50 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(314 \cdot t + \frac{\pi}{6})$, $R=180\Omega$, $L=3H$, $C=50\mu F$.

Z_{eq1} = « R en série avec C ».

- Calculer, sous forme *complexe polaire*, l'impédance Z_{eq1} .
- Calculer, sous forme *complexe polaire*, les courants $i1$ et $i2$.
- Calculer la tension $U_C(t)$.
- Déterminer les puissances totales du circuit : P_{totale} et Q_{totale} .

Exercice 2 (7pts)

On considère le circuit magnétique suivant, de section : $s = 3\text{ cm} \times 3\text{ cm}$. Il comporte un entrefer d'épaisseur 8mm. $N=230$ spires et $i=5A$.



- Donner le schéma électrique équivalent du circuit magnétique.
- Calculer la réluctance équivalente \mathfrak{R} du circuit magnétique.
- Calculer l'inductance L de la bobine.
- Calculer l'induction magnétique dans l'entrefer ($B_{entrefer}$).

Questions à choix multiples (5pts) (B)

من أجل كل سؤال اختر إجابة واحدة فقط بوضوح : (Pour chaque question, il est demandé de cocher une seule réponse :

a- En triphasé ' P_{Δ} ' est la puissance du couplage triangle et ' P_Y ' est la puissance du couplage étoile :

- ☐ $P_{\Delta} = P_Y$ ☒ $P_{\Delta} = 3 \cdot P_Y$ ☐ $P_{\Delta} = P_Y / 3$ ☐ $P_{\Delta} = P_Y / 2$

b- En régime sinusoïdal, pour une maille donnée on écrit :

- ☐ $\sum U_{eff} = 0$ ☐ $\sum i_{eff} = 0$ ☒ $\sum U(t) = 0$ ☐ $\sum i(t) = U_{source}/Z$

c- La relation ' $B = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot H$ ' est toujours vraie pour un matériau :

- ☐ Homogène ☐ Non Linéaire ☐ Fer ☒ Linéaire

d- Une source continue $E=100V$ alimente une bobine parfaite $L=20H$. Le courant demandé est :

- ☐ $i=5A$ ☐ $i=-5A$ ☒ $i=\infty$ ☐ $i=0$

e- Pour un transformateur monophasé idéal, on a toujours : (1 : indice primaire, 2 : indice secondaire)

- ☐ $i_{1eff}=i_{2eff}$ ☐ $U_{1eff}=U_{2eff}$ ☒ $P_1=P_2$ ☐ $S_1>S_2$

بالتوفيق للجميع

ترجمة مختصرة للأسئلة

Exercise 1

- a- أحسب Z_{eq1} ، على شكل عدد مركب قطبي (مختصر) الممانعة
b- أحسب i_1, i_2 ، على شكل عدد مركب قطبي (مختصر) التيارات
c- $U_C(t)$ أحسب التوتر (الصيغة الزمنية)
d- أحسب الاستطاعة الفعالة والغير فعالة الكلية للدارة

Exercise 2

- a- المطلوب رسم الدارة الكهربائية المكافئة
b- حساب الممانعة المغناطيسية المكافئة للدارة \mathcal{R}
c- حساب ذاتية الوشيع L
d- حساب التحريض المغنتطيسي داخل الفراغ $B_{entrefer}$

Questions à choix multiples

- a- في النظام ثلاثي الطور العلاقة بين الاستطاعة في التركيبين المثلي والنجمي هي :
b- في النظام الجيبي من أجل عروة (حلقة) معينة نكتب :
c- هذه العلاقة دائما صحيحة من أجل المعدن : $B = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot H$
d- توتر مستمر يغذي وشيعا مثالية، قيمة التيار هي : $E=100V, L=20H$
e- من أجل محول كهربائي أحادي الطور لدينا دائما :

Examen - Correction (B)

Ex 1:

a)

$$Z_{eq1} = R - j \cdot \frac{1}{C\omega}$$

$$= 180 - j 63,7$$

$$\Rightarrow Z_{eq1} = 191 \angle -0,34 \text{ rad} \leftrightarrow -19^\circ$$

b)

$$i_1 = \frac{U_{eff} \angle \pi/6}{Z_{eq1}}$$

$$= \frac{50 \angle \pi/6}{191 \angle -0,34}$$

$$\Rightarrow i_1 = 0,26 \angle 0,86 \text{ rad} \leftrightarrow 49^\circ$$

$$i_2 = \frac{U_{eff} \angle \pi/6}{L\omega \angle \pi/2}$$

$$= \frac{50 \angle \pi/6}{942 \angle \pi/2}$$

$$\Rightarrow i_2 = 0,05 \angle -\pi/3 \leftrightarrow -60^\circ$$

c) $U_c(t)$?

$$i_1 = 0,26 \angle 0,86 \Rightarrow i_1(t) = 0,26 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(314 \cdot t + 0,86)$$

$$U_c(t) = 0,26 \cdot \sqrt{2} \cdot \frac{1}{C\omega} \cdot \sin(314 \cdot t + 0,86 - \frac{\pi}{2})$$

$$\Rightarrow U_c(t) = 23,3 \cdot \sin(314 \cdot t - 0,71)$$

d)

$$P_{\text{totale}} = R \cdot i_{1\text{eff}}^2$$

0,5

$$\Rightarrow P_{\text{totale}} = 12,2 \text{ W}$$

0,5

$$Q_L = L W \cdot i_{2\text{eff}}^2$$

$$\Rightarrow Q_L = 2,35 \text{ VAR}$$

0,5

$$Q_C = \frac{-1}{\omega C} \cdot i_{1\text{eff}}^2$$

$$\Rightarrow Q_C = -4,31 \text{ VAR}$$

0,5

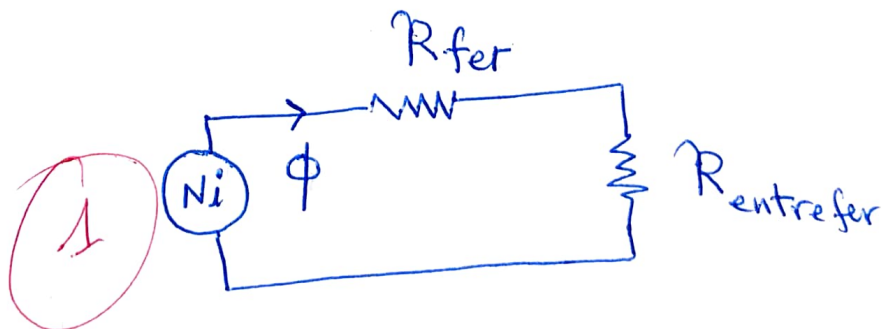
\Rightarrow

$$Q_{\text{totale}} = -1,96 \text{ VAR}$$

0,5

Ex 2 :

a)



b)

$$R = R_{\text{fer}} + R_{\text{entrefer}}$$

R_{fer} :

$$l_{\text{moy}} = (6 \times 2 + 27 \times 2) \cdot 10^{-2} - 8 \cdot 10^{-3}$$

$$\Rightarrow l_{\text{moy}} = 0,652 \text{ m}$$

0,5

$$R_{\text{fer}} = \frac{l_{\text{moy}}}{\mu_0 \mu_r \cdot S} \quad (0,5)$$

$$(0,5) \quad R_{\text{fer}} = 19,216 \cdot 10^4 \text{ At/wb}$$

$$R_{\text{entrefer}} = \frac{8 \cdot 10^{-3}}{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 9 \cdot 10^{-4}}$$

$$(0,5) \quad R_{\text{entrefer}} = 70,736 \cdot 10^5 \text{ At/wb}$$

$$\Rightarrow R = 7,2657 \cdot 10^6 \text{ At/wb} \quad (0,5)$$

$$c) \quad (0,5) \quad L = \frac{N^2}{R}$$

$$\Rightarrow L = 7,3 \cdot 10^{-3} \text{ H} \quad (1)$$

d) $B_{\text{entrefer}} ?$

$$\phi = \frac{N \cdot i}{R} = 1,6 \cdot 10^{-4} \text{ wb} \quad (0,5)$$

$$(0,5) \quad B_{\text{entrefer}} = \frac{\phi}{S}$$

$$\Rightarrow B_{\text{entrefer}} = 0,18 \text{ T} \quad (1)$$