



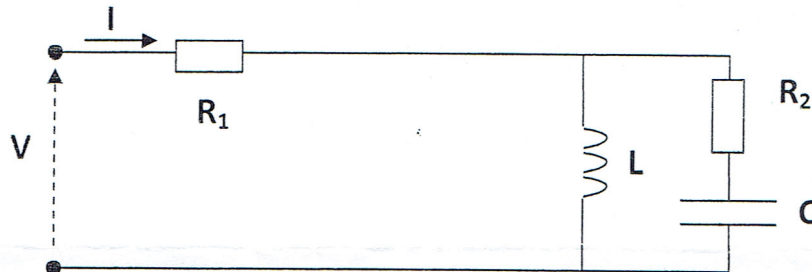
## Diagnostic et Commande des Entrainements Electriques

Les différentes parties peuvent être traitées dans un ordre arbitraire. Il vous est recommandé de prendre le temps de lire l'énoncé en entier et de commencer par la partie qui vous semble la plus accessible.

**Exercice N°1 : 7 pts**

Le circuit série – parallèle de la figure ci-dessous est alimenté sous une tension sinusoïdale de valeur efficace  $V = 127$  V 50 Hz ,délivrant un courant  $I$ .

1. Ecrire en notation complexe l'expression de l'impédance  $\bar{Z}$  de ce circuit sous la forme :  $\bar{Z} = \frac{a + jb}{c + jd}$
2. Donner les valeurs du module et de l'argument de  $\bar{Z} = Z \cdot e^{j\varphi}$  Si :  $R_1 = 2 \Omega$   $R_2 = 5 \Omega$   $X_L = 3 \Omega$   $X_C = 2 \Omega$
3. Quelles sont les valeurs : Du courant  $I$ , des puissances active et réactive fournies par le réseau ?


**Exercice N°2 : 7 pts**

Un radiateur est constitué d'un enroulement de fil électrique représenté par  $R = 30 \Omega$  et  $L = 50$  mH.

1. Calculer la tension continue sous laquelle il faut placer ce radiateur de telle manière à ce qu'il dissipe une puissance  $P = 1500$  W .En déduire l'intensité du courant qui le traverse .
2. On désire à présent mettre ce radiateur sous une tension sinusoïdale à 50 Hz . Calculer la valeur efficace du courant permettant de dissiper toujours la même puissance  $P = 1500$  W.  
En déduire la valeur efficace de la tension nécessaire à la production de cette puissance.
3. Calculer le courant et la tension si la fréquence est de 400 Hz pour la même puissance de  $P = 1500$  W. Votre radiateur fonctionnerait - il sous 240 V , 400 Hz ?

**Exercice N°3 : 6 pts**

On mesure la puissance consommée par une charge résistive à l'aide d'un voltmètre et d'un ampèremètre. Le voltmètre comporte 150 divisions, le calibre utilisé est 300 V et la déviation est de 82 divisions. L'ampèremètre comporte 10 divisions, le calibre utilisé est 20 A et la déviation est de 7,4 divisions.

1. Calculer la puissance consommée par la charge.
2. Quelle sera l'indication d'un wattmètre de 150 divisions si on l'utilise sur les calibres 300 V , 15 A.

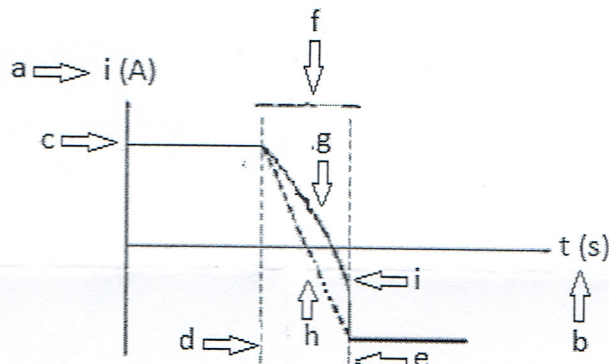
10 divisions



Les différentes parties peuvent être traitées dans un ordre arbitraire. Il vous est recommandé de prendre le temps de lire l'énoncé en entier et de commencer par la partie qui vous semble la plus accessible.

**Exercice n°1 : (3 pts)**

Le schéma ci-dessous présente un phénomène très important dans une machine à courant continu. i) Donner la définition de ce phénomène, ii) définir les différentes parties (a, b, c, d, e, f, g, h, i) de ce schéma, iii) donner un titre approprié à ce schéma.



**Exercice n°2 : (6 pts)**

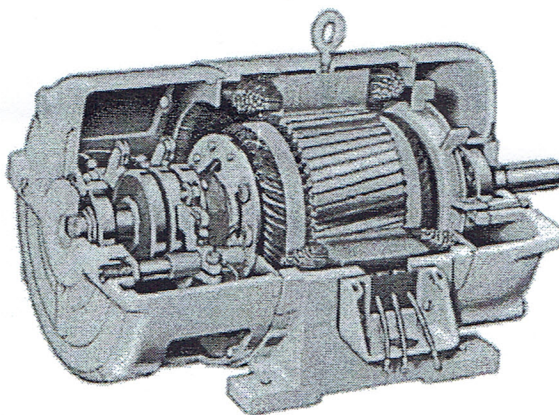
A) Expliquer pourquoi un transformateur doit être alimenté toujours en courant alternatif pour son fonctionnement. Que se passe-t-il au transformateur si la fréquence du réseau est réduite de 50Hz à 40Hz ? Commenter ?

B) Un transformateur monophasé porte les indications suivantes sur sa plaque signalétique :  $S_n = 100\text{kVA}$ , 2300/230V. Lorsqu'alimenté par une tension nominale normale à vide, la puissance d'entrée au transformateur est 1000W. Les résistances primaire et secondaire sont  $0,243\Omega$  et  $0,00243\Omega$  respectivement. Calculer le rendement du transformateur lorsque le courant secondaire est 200A et le facteur de puissance est unité.

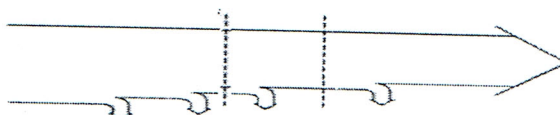
**Exercice n°3 : (6 pts)**

A) Enumérer tous les éléments et organes constituant la machine électrique dans la photo ci-dessous selon la configuration suivante: a) Liste pour organe électrique b) Liste pour organe magnétique c) Liste pour organe mécanique. Proposer un titre approprié à cette photo.





B) Completer le schéma ci-dessous représentant le bilan des puissances (l'acheminement de la puissance de l'entrée vers la sortie et les diverses pertes) d'un moteur asynchrone triphasé.



C) Un moteur asynchrone triphasé possède les indications suivantes : 440V, 50kW, 50Hz, 6 pôles et un glissement nominal 6%. Sous les conditions nominales, les pertes mécaniques sont 300W, les pertes fer 600W calculer pour un fonctionnement nominal:

a) la vitesse du moteur, b) la puissance de sortie, c) le couple développé sur l'arbre du moteur, d) le couple induit, e) la fréquence du rotor.

D) Discuter très brièvement la technique de commande scalaire (V/f constant) d'un moteur asynchrone triphasé en citant ces avantages et ces inconvénients.

**Exercice n°4 : (5 pts)**

Définir le compensateur synchrone et discuter brièvement son principe de fonctionnement.

B) Un Alternateur triphasé couplé en étoile, possède les indications suivantes : 200kVA, 480V, 50Hz. Des essais pour un courant d'excitation nominal 5A sont effectués, donnant les résultats suivants :

a) La tension à vide  $V_{co}$  pour le courant d'excitation nominal est 540V

b) Le courant de court-circuit  $I_{cc}$  pour le même courant d'excitation nominal est 300A

c) Lorsque une tension continue de 10V est appliquée à deux bornes de l'induit (stator), un courant de 25A est mesuré.

Calculer les valeurs de la résistance de l'induit et de la réactance synchrone en ohms du schéma équivalent de l'alternateur dans les conditions nominales. Représenter le modèle de ce schéma équivalent et déduire l'équation de Behn Eschenburg.