

Exercice 1 : (extrait sujet n°2 - 2004- Antille guyanne)

Premier exercice : étude d'un ensemble moteur-conducteur ohmique (10 points)

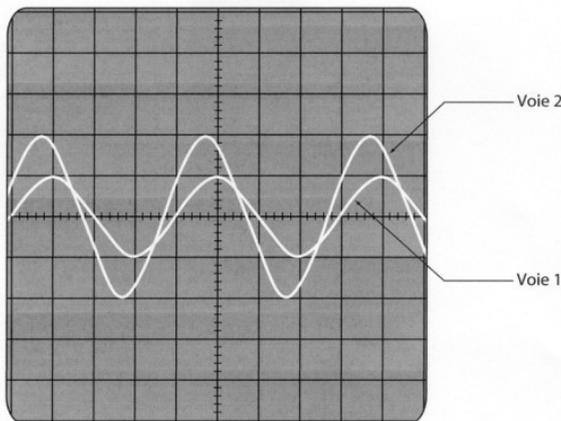
On considère un circuit comprenant un conducteur ohmique de résistance $R = 10 \Omega$ et un moteur M . Les deux éléments sont branchés en série. L'ensemble moteur - résistance $[M - R]$ est alimenté par une tension alternative sinusoïdale de fréquence $f = 50 \text{ Hz}$.

La voie 1 d'un oscilloscope est reliée aux bornes de R et la voie 2 aux bornes de l'ensemble $[M - R]$. Le document N°1 de l'annexe représente l'oscillogramme ainsi obtenu.

- 1 - Faire un schéma de l'ensemble du montage et représenter les branchements des deux voies Y_1 et Y_2 de l'oscilloscope.
- 2 - Déterminer la période T et la pulsation ω des tensions représentées.
- 3 - Déterminer la valeur maximale U_{m1} et U_{m2} de chacune de ces deux tensions.
- 4 - Calculer le décalage horaire τ entre ces deux tensions.
En déduire le déphasage φ correspondant.
Vérifier que $\cos \varphi \approx 0,9$.
Préciser laquelle des deux tensions est en avance sur l'autre.
- 5 - Un ampèremètre branché dans le circuit indique la valeur de l'intensité efficace du courant I_e qui circule dans le montage. On lit $I_e = 0,35 \text{ A}$. Retrouver cette valeur par le calcul.
- 6 - Donner l'expression littérale de la puissance active P_a consommée par l'ensemble $[M - R]$.
Préciser son unité et calculer sa valeur numérique.

7 - Pour fonctionner exactement dans les mêmes conditions que précédemment, l'ensemble $[M - R]$ est branché au secondaire d'un transformateur supposé parfait. Le primaire de ce transformateur est alimenté par une tension alternative de valeur efficace $U_e = 230 \text{ V}$.

- 7.1 - Dessiner le schéma conventionnel du transformateur.
- 7.2 - Indiquer, en justifiant la réponse, si ce transformateur est élévateur ou abaisseur de tension.
- 7.3 - Calculer la valeur I_p de l'intensité efficace du courant qui traverse le circuit primaire.



- Sensibilité horizontale : 5 ms par carreau
- Sensibilité verticale : * voie 1 : 5 V par carreau
* voie 2 : 10 V par carreau

DOCUMENT N° 1

Exercice 2: (extrait sujet n°4-2004- METRO STAE)

3ème question Utilisation de l'énergie électrique produite par la génératrice (4 points)

Quand les conditions de vent le permettent, l'éolienne est connectée au réseau E.D.F. d'une localité voisine. On peut ainsi alimenter des appareils électriques, entre autres, un moteur monophasé dont la plaque signalétique porte les indications suivantes :

$$230 \text{ V} ; \sim ; 50 \text{ Hz} ; 2600 \text{ W} ; \cos\varphi = 0,8$$

- 3.1 - Justifier la nécessité d'utiliser un transformateur pour pouvoir connecter l'éolienne au réseau.
- 3.2 - Donner un schéma conventionnel du transformateur.
Préciser si ce transformateur est un élévateur ou un abaisseur de tension.
- 3.3 - Calculer le rapport de transformation noté m .
- 3.4 - Le rendement du moteur est $\eta = 0,9$.
 - 3.4.1 - À partir de la puissance mécanique indiquée sur la plaque signalétique, calculer la puissance électrique reçue par le moteur.
 - 3.4.2 - En déduire l'intensité efficace du courant qui circule dans le bobinage du moteur.

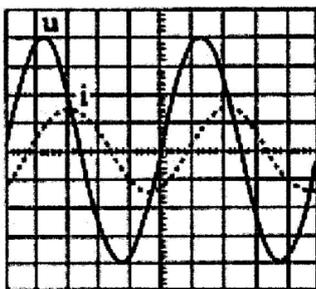
Exercice 3: (extrait-sujet n°9-2005 Antilles)

2ème question Étude du moteur qui actionne le funiculaire (4 points)

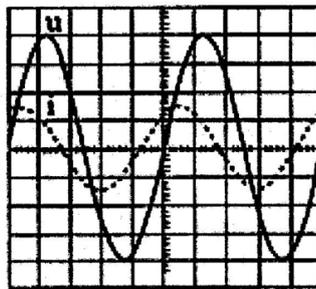
La puissance mécanique moyenne mise en jeu lors de la montée de la cabine est $P = 48 \text{ kW}$.
Le rendement du moteur est $\eta = 0,75$ (ou 75 %).

- 2.1 - Calculer la puissance électrique P_a absorbée par le moteur.
- 2.2 - L'alimentation électrique du moteur est réalisée par une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace $U_e = 2300 \text{ V}$ et de fréquence $f = 50 \text{ Hz}$.
 - 2.2.1 - Calculer la période T de la tension.
 - 2.2.2 - Sur la plaque signalétique du moteur on lit $\cos\varphi = 0,85$. Vérifier que la valeur de l'intensité efficace du courant qui circule dans les bobinages du moteur est $I_e = 33 \text{ A}$.
 - 2.2.3 - Calculer l'impédance Z des bobines de ce moteur.
 - 2.2.4 - On désigne par :
 - u la tension instantanée aux bornes du moteur
 - i l'intensité instantanée du courant qui circule dans les bobines du moteur.Par ailleurs, on visualise les courbes correspondant à $u = f(t)$ et $i = f(t)$.
Choisir parmi les 3 graphiques proposés sur le document N°2 de l'annexe, celui qui correspond au cas du moteur étudié. Justifier la réponse.

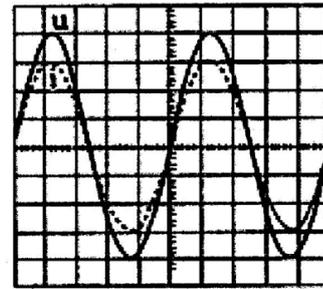
Document N°2



1



2



3

Exercice 4 : extrait sujet n°12 Metropole remplacement 2006

Premier exercice : Étude d'une centrifugeuse (10 points)

La centrifugeuse étudiée met en rotation à grande vitesse, des échantillons de liquides, contenus dans des tubes à essais.

Ce système sert, par exemple, à séparer le sérum des globules dans un échantillon sanguin.

1ère question Étude du moteur de la centrifugeuse (6 points)

Sur la plaque signalétique de la centrifugeuse, on peut lire les indications suivantes : 230 V ; 50 Hz

1.1 – Donner la signification de ces indications.

1.2 – On mesure :

- une tension efficace $U = 235 \text{ V}$ aux bornes du moteur de la centrifugeuse ;
- une intensité efficace $I = 0,32 \text{ A}$ du courant qui circule dans les bobines de ce moteur.

Reproduire le schéma donné en annexe (**document N°1**).

Faire figurer, sur ce schéma, les appareils de mesure qui permettent d'obtenir les résultats indiqués.

1.3 – Déterminer la puissance apparente du moteur de la centrifugeuse.

1.4 – Calculer l'impédance de ce moteur.

1.5 – La puissance active nominale du moteur de la centrifugeuse est $P = 60 \text{ W}$.

Donner le nom de l'appareil avec lequel on réalise la mesure de P .

Représenter cet appareil avec son branchement sur le schéma du document N°1.

1.6 – Déterminer le facteur de puissance du moteur de la centrifugeuse.

Document N°1

Schéma électrique



Exercice 5 : extrait sujet n°16 - Metropole 2007

2. Étude du moteur électrique (4 points)

Le moteur électrique du téléphérique fonctionne sous une tension alternative de valeur efficace $U_e = 700 \text{ V}$. L'intensité efficace du courant qui circule dans les bobinages est $I_e = 25 \text{ A}$. Le facteur de puissance est $\cos \varphi = 0,80$.

2.1 - Calculer la puissance électrique P_a absorbée par ce moteur.

2.2 - La puissance mécanique disponible est $P_m = 11,20 \text{ kW}$.

Calculer le rendement de ce moteur.

2.3 - Pour faire fonctionner le moteur, on dispose de la tension délivrée par le secteur (230 V-50 Hz).

Afin d'obtenir une tension efficace de 700 V à l'entrée du moteur, on utilise un transformateur.

2.3.1 - Indiquer la fréquence du courant à sa sortie.

2.3.2 - Représenter le symbole conventionnel du transformateur.

2.3.3 - Calculer son rapport de transformation.