

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE BLANC

STI Génie Mécanique, Génie Civil, Génie Énergétique.

CORRIGÉ

Exercice n°1 :

- 1 – Voir document-réponse. Pour chaque rayon l'angle d'incidence (défini par rapport à la normale au miroir) est égal à l'angle de réflexion.
- 2 – On utilise une lentille convergente dont on place l'axe optique parallèle au faisceau réfléchi. La distance au miroir est quelconque. Les rayons convergent au foyer image de la lentille. Voir document-réponse.

Exercice n°2 :

Partie A : Étude d'une installation triphasée

1 - Branchements :

- 1.1- Les enroulements du moteur doivent être soumis à 230 V qui est la tension simple du réseau. Il faut donc les coupler en étoile.
- 1.2- Voir document-réponse. Les 3 fils du moteur sont reliés aux phases. 3 groupements de 2 lampes en parallèle sont branchées entre 1 phase et le neutre puisque les lampes doivent être soumises à 230 V.

2 - Mesures :

- 2.1- Intensité absorbée par le moteur : $I_M = P_a / \sqrt{3} U \cos \varphi = 1600 / \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,6 = 4 \text{ A}$.
- 2.2-
 - 2.2.1- Voir document-réponse. (L'ampèremètre est en série sur une phase. Le voltmètre est entre une phase et le neutre. Le wattmètre est traversé par le courant de ligne et soumis à la tension simple).
 - 2.2.2- Calibre 5 A et 240 V car le calibre doit être immédiatement supérieur à la valeur mesurée ($I = 4 \text{ A}$ et $V = 230 \text{ V}$).
 - 2.2.3- Le wattmètre, placé sur une phase mesure 1/3 de la puissance absorbée ($\approx 530 \text{ W}$).
 - 2.2.4- Il faut faire le choix 1 ou le choix 4.

3 - Facteur de puissance :

- 3.1 – Le facteur de puissance de l'installation est incompatible avec la valeur exigée par EDF qui est de 0,93. Un facteur de puissance trop faible entraîne un courant de ligne élevé qui peut créer une surchauffe des fils d'alimentation.
- 3.2 – Pour améliorer ce facteur de puissance, il faut placer 3 condensateurs en triangle aux bornes de l'installation (voir document-réponse).

Partie B : Étude d'un transformateur monophasé.

1 – Schéma.

2 – Rapport de transformation : $m = U_{20} / U_{10} = 240 / 400 = 0,6$.

3 -

3.1. L'essai à vide permet de déterminer les pertes dans le fer d'origine magnétique.

3.2. L'essai en court-circuit permet de déterminer les pertes dans le cuivre essentiellement dues à l'effet Joule.

4 -

4.1. Intensité dans le secondaire : $I_2 = U_2 / R = 240 / 48 = 10 / 2 = 5 \text{ A}$.

4.2. Facteur de puissance : $\cos \varphi = 1$ (dipôle résistif).

4.3. Puissance délivrée au secondaire : $P_2 = U_2 I_2 \cos \varphi_2 = 240 \cdot 5 \cdot 1 = 1\,200 \text{ W}$.

4.4. Puissance fournie au primaire $P_1 = P_2 + P_F + P_C = 1\,200 + 60 + 90 = 1\,350 \text{ W}$.

Rendement : $P_2 / P_1 = 1\,200 / 1\,350 \approx 0,9$.

Partie C: Le secondaire du transformateur alimente un pont redresseur à diodes

1 – Schéma.

2 -

2.1. Période : $T = 5 \cdot 2 = 10 \text{ ms} = 0,01 \text{ s}$.

Fréquence : $f = 1 / T = 1 / 0,01 = 100 \text{ Hz}$.

2.2. Tension maximale : $\hat{U} = 6,6 \cdot 5 \cdot 10 = 330 \text{ V}$

Tension efficace : $U = \hat{U} / \sqrt{2} = 330 / \sqrt{2} = 230 \text{ V}$

2.3. Tension moyenne : $\langle U \rangle = 2 \hat{U} / \pi = 2 \cdot 330 / \pi = 200 \text{ V}$

Intensité moyenne : $\langle i \rangle = \langle U \rangle / R = 200 / 10 = 20 \text{ A}$

Intensité efficace : $I = U / R = 230 / 10 = 23 \text{ A}$

Partie D : Le pont redresseur alimente un moteur à courant continu à excitation indépendante

1 -

1.1. Schéma : $U = E + RI$

1.2. $E = K \Phi 2 \pi n$ avec Φ constant puisque l'inducteur est constitué d'aimants permanents. On pose $k = K \Phi 2 \pi$ d'où $E = kn$

1.3. Valeur de $k = E_0 / n_0 = U - RI_0 / n_0 = 200 - 4 \cdot 0,5 / 1\,980 = 0,1 \text{ V} / \text{tr} \cdot \text{min}^{-1}$.

2 -

2.1. f.e.m $E = U - RI = 200 - 4 \cdot 5 = 180 \text{ V}$

2.2. Vitesse de rotation $n = E / k = 180 / 0,1 = 1\,800 \text{ tr} / \text{min}^{-1}$;

2.3. $\text{Tem} = K \Phi I$; le flux étant constant, on pose $k' = K \Phi$ d'où $\text{Tem} = k'I$

$\text{Tem} = (\text{Tem}_0 / I_0) \cdot I = (0,48 / 0,5) \cdot 5 = 4,8 \text{ N} \cdot \text{m}$

2.4. Puissance absorbée : $P_a = U \cdot I = 200 \cdot 5 = 1\,000 \text{ W}$

Rendement : $P_u / P_a = 815 / 1\,000 = 0,81$

Pour me faire part de vos remarques, vous pouvez me contacter : marie-jose.falgas@ac-nancy-metz.fr