

Épreuve du BTS 2001

Au Canada, une salle de travail sur des matières sensibles doit être climatisée. Pour ceci, on sait que l'air doit être renouvelé et que celui-ci doit être chauffé en entrant dans la salle car la température extérieure reste faible toute l'année.

Dans ce pays, la fréquence du secteur est de 60 Hz.

L'installation, alimentée sous le réseau 220 V / 380 V – 60 Hz, comporte trois parties :

- des lampes identiques de 220 V également réparties entre les phases ; un wattmètre mesurant la puissance par phase, indique 350 W quand toutes les lampes fonctionnent seules ;

- quelques machines électriques ; on a mesuré, quand ces machines fonctionnent seules : $U = 380\text{ V}$ (tension entre deux phases), $I = 5,4\text{ A}$ (intensité du courant en ligne) et $\cos \varphi = 0,9$ (facteur de puissance).

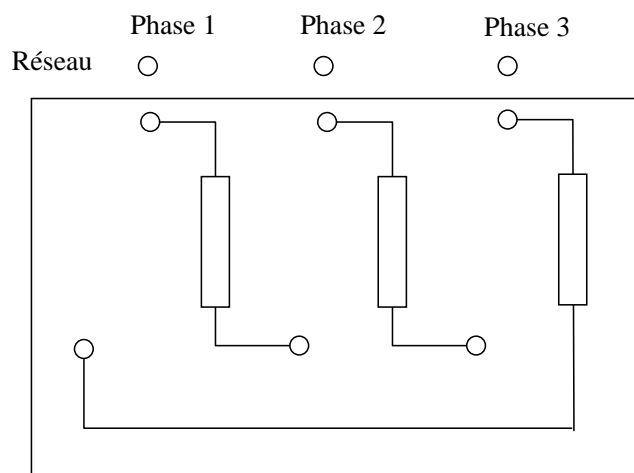
- la climatisation, composée d'une résistance chauffante triphasée de puissance 4 kW (on ne s'intéressera pas à la régulation de température et on considèrera que le chauffage fonctionne dans la résolution du problème), ainsi que deux ventilateurs, chacun actionné par un moteur asynchrone dont les caractéristiques nominales sont :

$220\text{ V} / 380\text{ V}$ 60 Hz 1730 tr. min^{-1} $2,5\text{ kW}$ $\cos \varphi = 0,80$ $\eta = 0,85$

A - Étude du moteur asynchrone :

1° question :

a) Indiquer le couplage du moteur. Recopier le schéma suivant en plaçant les connexions nécessaires pour un fonctionnement normal.



b) Quelle est l'intensité du courant traversant une phase du moteur ?

c) Sachant que la résistance d'un enroulement (à chaud), est $2,1\ \Omega$, calculer les pertes par effet Joule dans le stator. En déduire la somme des autres pertes. Donner la nature de ces pertes.

d) Déterminer le nombre de pôles du moteur ainsi que le glissement.

2° question : Étude de l'installation (quand tous les appareils fonctionnent simultanément).

- a) Déterminer la puissance active totale reçue par l'installation, puis la puissance réactive et enfin la puissance apparente.
- b) Quelle est la valeur efficace de la tension entre phases ? calculer l'intensité du courant en ligne à l'entrée de la salle.
- c) calculer le facteur de puissance de l'installation. Avec quel(s) composant(s) peut-on améliorer ce facteur de puissance ?