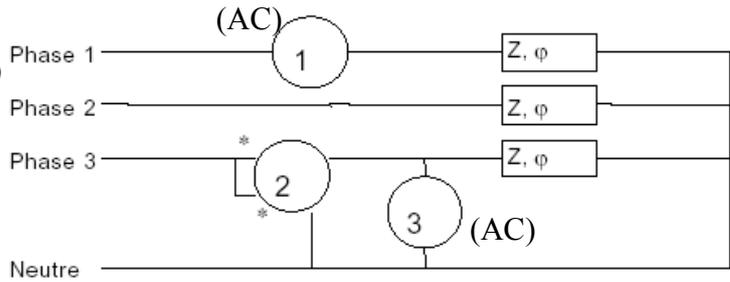


Devoir n°4: systèmes triphasés et machine synchrone

Exercice n°1 : systèmes triphasés (sur 7,5 points)

Soit un système triphasé équilibré de tensions, de fréquence $f = 50$ Hz.
On réalise l'essai ci-contre.



1- On mesure alors les valeurs suivantes :

Appareil n°1: 5,0 A ; Appareil n°2 : 950 W ; Appareil n°3 : 230 V.

Dire précisément quelles sont les grandeurs mesurées respectivement par les appareils 1, 2 et 3.

2- A partir de ces indications, **calculer** :

- 2.1 la valeur efficace U des tensions composées du réseau utilisé ;
- 2.2 l'impédance Z présentée par chaque enroulement ;
- 2.3 la puissance active P absorbée par le récepteur triphasé (un moteur triphasé) ;
- 2.4 la puissance réactive Q .

3- Une phase du moteur est modélisable par une résistance R en série avec une bobine parfaite d'inductance L .

3.1 **Déterminer** la valeur de la résistance R d'une phase du moteur triphasé ;

3.2 **Déterminer** la valeur de l'inductance L d'une phase du moteur triphasé.

Exercice n°2 : alternateur d'automobile (sur 12,5 points)

On étudie les fonctionnements à vide et en charge d'un alternateur monophasé d'automobile, à excitation constante.

1 Fonctionnement à vide (sans charge électrique).

Dans ce cas (fonctionnement à vide) la valeur efficace E_v de la tension aux bornes de l'induit peut se mettre sous la forme $E_v = K.N.p.n.\phi$. Dans cette expression, n est la fréquence de rotation du rotor exprimée en $tr.s^{-1}$, ϕ est le flux magnétique maximal sous un pôle exprimé en Wb, K est la constante de Kapp, N est le nombre de conducteurs et p est le nombre de paires de pôles. On mesure $E_v = 20$ V pour $n = 25$ $tr.s^{-1}$.

1.1 **Calculer** la fréquence f de la tension aux bornes de l'induit, pour $n = 25$ $tr.s^{-1}$, sachant que $p = 6$.

1.2 **Pourquoi** peut-on dire que l'alternateur monophasé fonctionne à flux constant ?

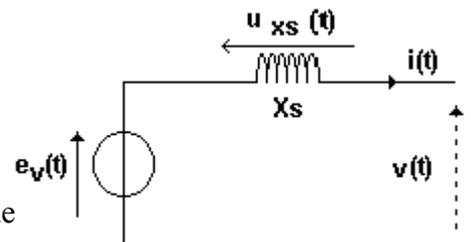
1.3 On peut simplifier l'expression $E_v = K.N.p.n.\phi$ en $E_v = k.n$. **Justifier** cette relation de proportionnalité entre E_v et n .

2 Fonctionnement en charge

L'alternateur monophasé tourne à la fréquence de rotation $n = 25$ $tr.s^{-1}$.

Sa charge est purement résistive. Il débite un courant d'intensité 8,0 A.

La figure ci-contre représente le modèle simplifié de l'induit de l'alternateur.



On donne la valeur de la réactance : $X_s = 1,57 \Omega$. La résistance de l'enroulement est négligée.

2.1 Sachant que la fréquence de rotation du rotor est $n = 25$ $tr.s^{-1}$, **donner** la valeur efficace E_v de la tension aux bornes de l'induit.

2.2 **Calculer** la valeur efficace U_{xs} de la tension $u_{xs}(t)$ aux bornes de la réactance X_s .

2.3 **Quelle relation** a-t-on entre les vecteurs \vec{E}_v , \vec{U}_{xs} et \vec{V} ?

Tracer sur le document réponse le diagramme vectoriel correspondant aux tensions $e_v(t)$, $u_{xs}(t)$ et $v(t)$.
Précisez bien l'échelle utilisée.

2.4 **Mesurer** la valeur efficace V_{eff} de la tension de sortie $v(t)$ sur ce diagramme vectoriel.

2.5 **Calculer** la puissance électrique délivrée par cet alternateur.

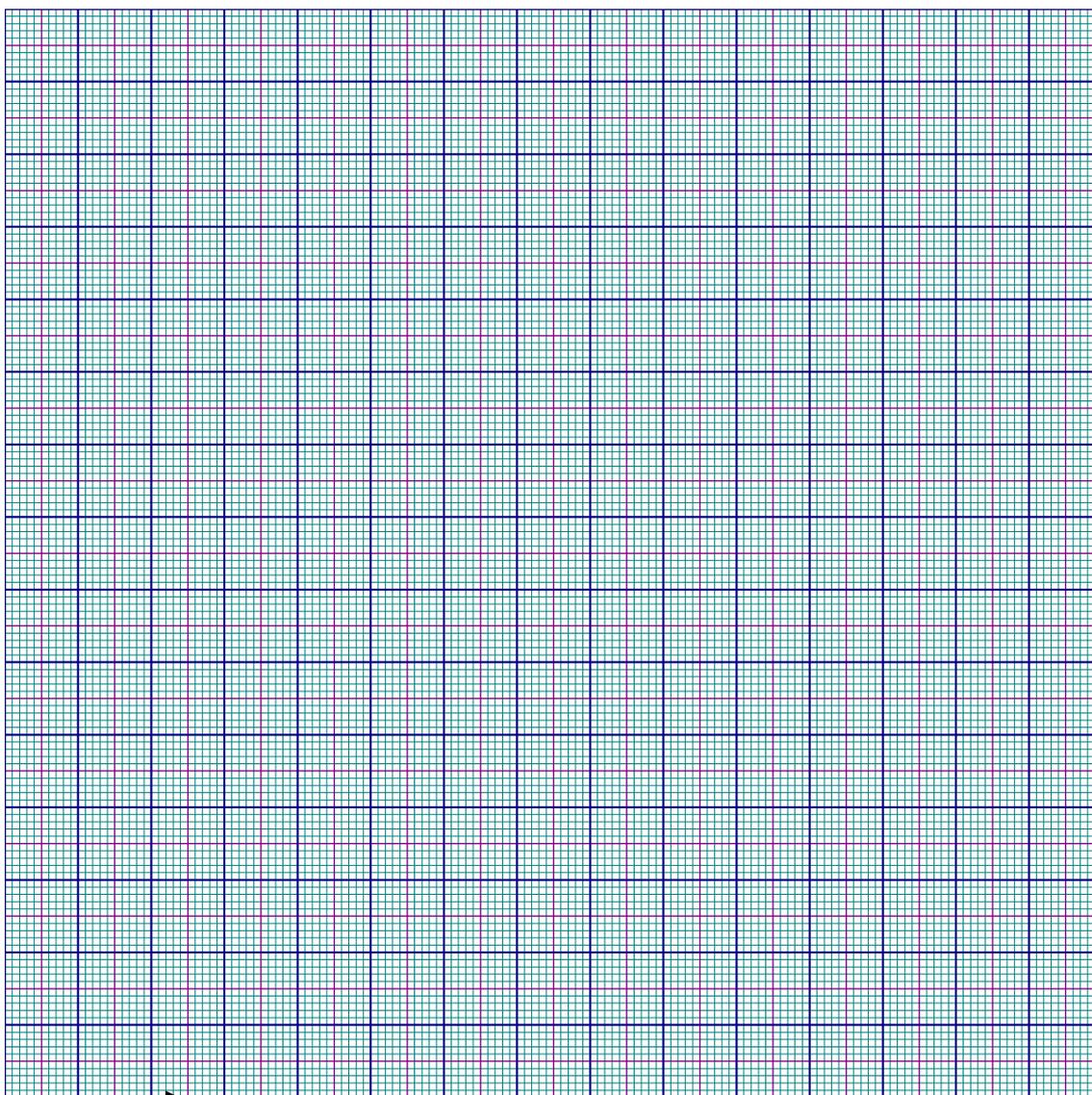
2.6 La puissance P_e dissipée dans l'inducteur est : $P_e = 23 \text{ W}$. L'ensemble des autres pertes est estimé à 20 W .

En déduire le rendement de l'alternateur pour ce fonctionnement.

DOCUMENT REPONSE

NOM, Prénom

Exercice 2:



phase de \vec{I}

diagramme vectoriel des tensions