

LICENCE EEA
Génie électrique

Durée 1h00.

Seul document autorisé : formulaire personnel (1 page simple A4 maximum).

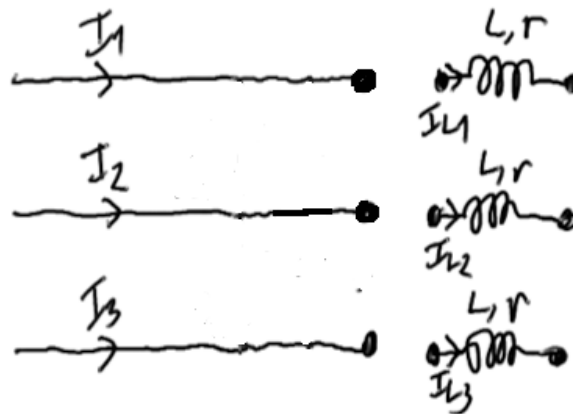
Chaque candidat doit, en début d'épreuve, porter son nom dans le coin de la copie qu'il cachera par collage après avoir été pointé. Il devra, en outre, porter son n° de place sur chacune de ses copies, intercalaires ou pièces annexées.

Exercice 1

Un réseau triphasé 3 fils équilibré à $f=50$ Hz alimente, sous une tension composée de valeur efficace 1732 V une installation comprenant :

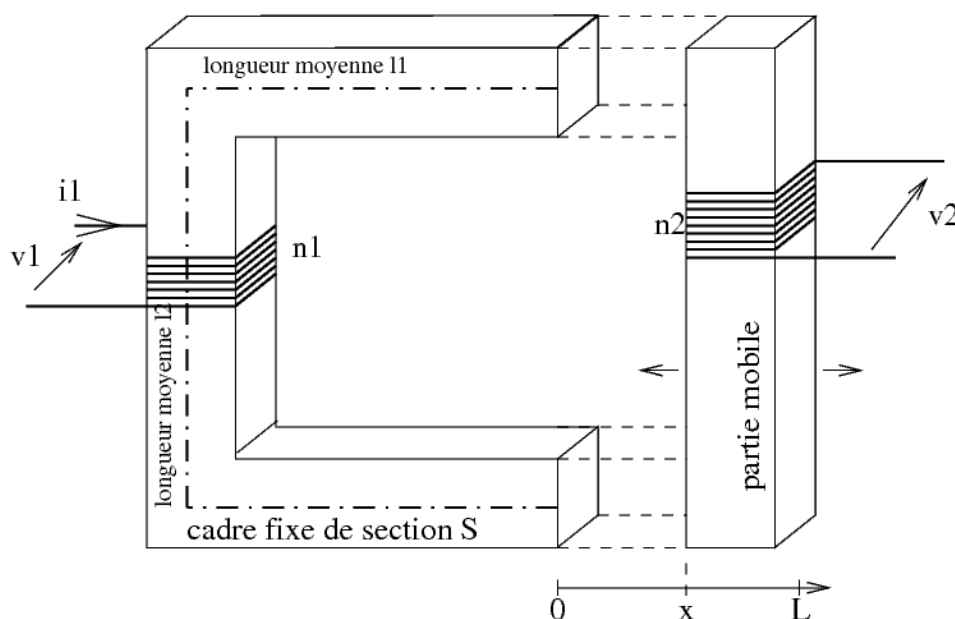
- un moteur triphasé équilibré, couplé en étoile, de de facteur de puissance égale à 0,866 (on assimile ce moteur à une charge triphasée équilibrée constituée d'une inductance L en série avec une résistance r),

On notera I_1 , I_2 et I_3 les courants circulants dans les phases, du réseau triphasé et I_{L1} , I_{L2} et I_{L3} les courants circulant dans le moteur. Les notations sont indiquées sur la figure ci-dessous.



1. Reproduire le schéma ci-dessus et le compléter pour effectuer le couplage correcte du moteur.
2. Tracer sur un diagramme de Fresnel, les courants I_1 et la tension V_1 .
3. Application numérique : on donne $r=10 \Omega$. Calculer les valeurs numériques du courant de ligne et de la tension simple de ligne.

Exercice 2 : capteur de proximité



- On considère le capteur de proximité représenté sur la figure ci-dessus. Celui-ci est constitué :
- d'un circuit magnétique (de perméabilité relative μ_r de section S de longueur moyenne l_1 pour les parties horizontales et de longueur moyenne l_2 pour les parties verticales) comportant une partie fixe, une partie mobile pouvant se déplacer suivant l'axe x entre 0 et L et d'un entrefer dès que $x > 0$. Pour simplifier, on négligera les pertes dans l'entrefer ainsi que dans le matériau magnétique et on supposera que tout le flux reste canalisé dans l'entrefer.
 - d'un bobinage réalisé sur la partie fixe du circuit. Ce bobinage est constitué de n_1 spires et est alimenté par un générateur sinusoïdal tel que $i_1(t) = I\sqrt{2} \cdot \cos(\omega t)$
 - d'un bobinage réalisé sur la partie mobile du circuit magnétique constitué de n_2 spires.

On suppose que le flux magnétique ϕ est homogène sur l'ensemble de la section du circuit magnétique (même dans sa partie "à air"). On notera μ_0 la perméabilité de l'air assimilé au vide.

1. Donner l'expression de la réluctance \mathfrak{R} du circuit magnétique
2. A l'aide de la loi d'Hopkinson, donner l'expression de la valeur instantanée du flux magnétique ϕ en fonction de \mathfrak{R} , n_1 et i_1
3. La tension v_2 est induite par les variations du flux et on supposera que $v_2 = -n_2 \cdot (d\phi(t)/dt)$.
Vérifier que la valeur efficace de v_2 est donnée par $n_1 \cdot n_2 \cdot I \cdot \omega / \mathfrak{R}$
4. Application numérique. On donne $l_1 = 10$ cm, $l_2 = 15$ cm, $L = 2$ cm, $S = 5$ cm², $I = 0,1$ A, $\mu_r = 100$, $\mu_0 = 1,3 \cdot 10^{-6}$ H/m. Calculer la valeur numérique de la valeur efficace de la tension v_2 pour $x = 0$ et $x = L$.