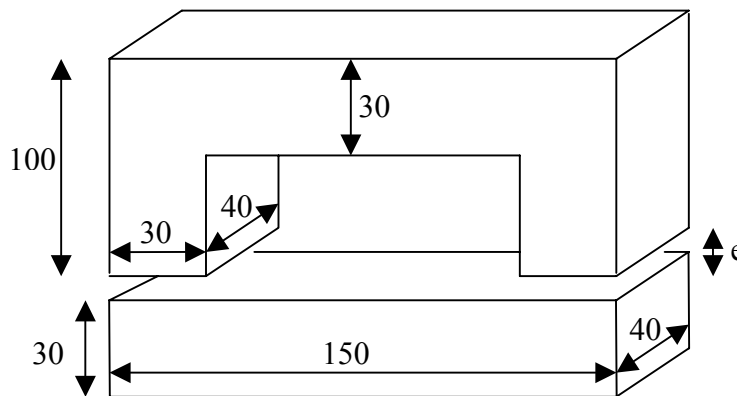


DEUX EXERCICES INDEPENDANTS (recto-verso)

Electro-aimant

On considère l'électro-aimant représenté ci-dessous, les dimensions étant données en mm. Le matériau est supposé linéaire, sa perméabilité relative égale à 1000. L'entrefer est noté e . La partie fixe en U porte un enroulement (non représenté sur la figure) de 2000 spires parcouru par un courant i .

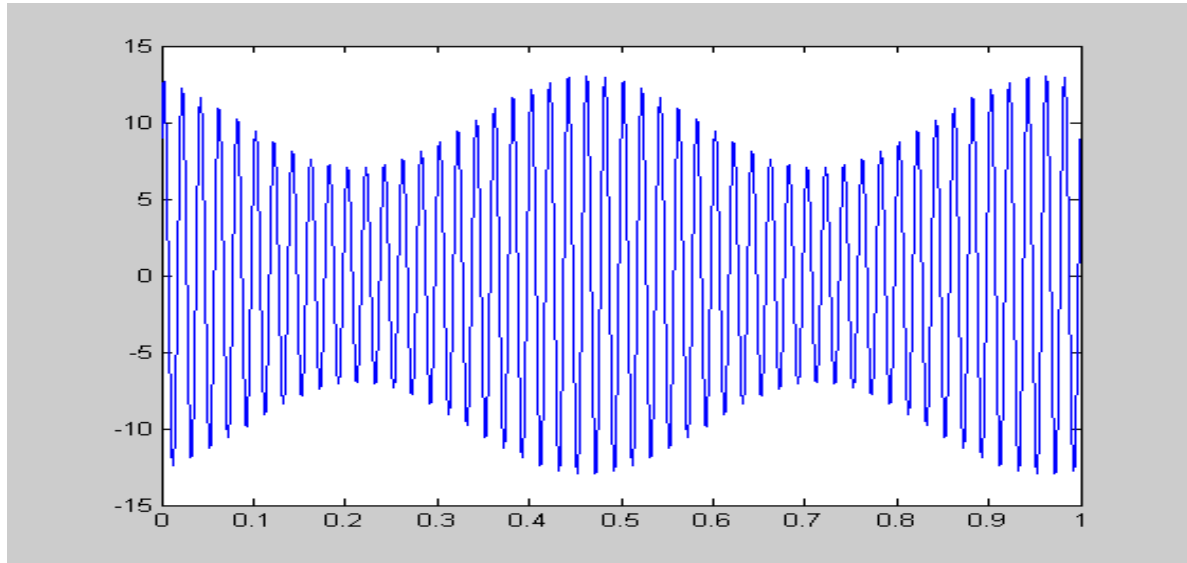


1. Rappeler l'expression générale de l'énergie électromagnétique stockée dans une inductance L parcourue par un courant i . En déduire l'expression de la co-énergie.
2. Rappeler l'expression de l'inductance propre d'un circuit magnétique en fonction du nombre de spires et des caractéristiques du circuit magnétique.
3. On rappelle que l'expression du travail de la force est donnée par la variation de la co-énergie à courant constant. En déduire l'expression de la force qui s'applique sur la partie mobile en fonction de l'entrefer e
4. AN : pour $e = 2\text{mm}$, on souhaite obtenir une force d'attraction de 100N ; quelle doit être la valeur du courant i , supposé constant ?
5. AN : On souhaite limiter la force de maintien lorsque la partie mobile est en contact avec la partie fixe à 50N ; quelle doit être la valeur du courant i , supposé constant ?
6. AN : le courant est sinusoïdal ; dans les mêmes conditions que dans la question 5., quelle doit être sa valeur efficace ?

Alternateur

On étudie le comportement d'un alternateur à inducteur bobiné entraîné à la vitesse constante de 1500 tr/mn. La machine est connectée en étoile. Au cours d'un essai à vide de l'alternateur entraîné à la vitesse de 1500tr/mn, on mesure une tension simple égale à 230V pour un courant inducteur $j=10A$. Le matériau est supposé linéaire.

1. Un essai préalable est effectué : l'alternateur est relié au réseau 400V/50Hz, *l'inducteur n'est pas alimenté*, la vitesse de la machine est voisine de 1500tr/mn. Le relevé du courant dans une phase de la machine donne :



- En déduire les valeurs (approchées) des réactances transversale X_t et longitudinales X_l de la machine
- Rappeler leur signification physique.
- Au cours de cet essai, quelle est la vitesse de la machine ?

Pour la suite du problème, on prendra $X_t = 25\Omega$ et $X_l = 46,5\Omega$

2. La machine alimente des condensateurs de valeur $C = 10\mu F$ connectés en étoile. On souhaite que la tension simple aux bornes des condensateurs reste égale à 230V. Quelle valeur doit-on donner au courant inducteur ?

3. La machine alimente une charge inductive qui absorbe $Q=1500VAR$ sous 400V. On souhaite que la tension composée aux bornes de ce récepteur soit égale à 400V. Quel valeur doit-on donner au courant inducteur ?

4. La machine alimente un récepteur qui absorbe $P=2000W$ et $Q= 1155VAR$ sous une tension composée de 400V. Quel valeur doit-on donner au courant inducteur pour maintenir cette tension égale à 400V ? Construire le diagramme de Fresnel associé, en faisant figurer la f.e.m à vide \underline{E} , le courant \underline{I} et la tension \underline{V} . Calculer les valeurs des différents angles qui apparaissent sur ce diagramme.