*Conversions/Actionneurs/TD./J Diouri*

Corrigé TD1

**1**. La courbe de magnétisation d’un matériau ferromagnétique peut être approchée par l’équation



1. Quelles sont les unités SI des constantes a et b ? On donne *a=1.5* SI et *b=100* SI.

2. A partir de quelle valeur de H peut-on considérer le circuit comme linéaire avec une erreur inférieure à 5% ? Calculer alors la valeur de sa perméabilité relative $μ\_{r}$

3. On considère un circuit magnétique fermé constitué de ce matériau et formé de deux parties en série de longueurs *l1=25 cm, l2=2l1*, de sections respectives *S1=25 cm2 et S2=1/2 S1.* Une bobine enroulée sur le circuit produit une force magnétomotrice de 1000 At. On se place dans l’hypothèse générale du circuit non linéaire.

a. Calculer le flux engendré dans le circuit

b. On pratique dans le tronçon (2) un entrefer d’épaisseur *e=2* mm. Ecrire les nouvelles équations. Résoudre

**Solution**

1. donc en A/m, en simplifiant par H, il reste, en Tesla.

2. Le circuit est linéaire si la courbe B(H) se confond avec sa tangente à l’origine, c.à.d. pour , soit . L’erreur commise est donc

*NI=1000*

*Entrefer*

*S2, l2*

*S1, l1*

 

La perméabilité absolue est alors donnée par :  et donc la perméabilité relative : 

3. On utilise le théorème d’Ampère : ou encore et la conservation du flux : .

De ces équations on tire : 

Si on ajoute un entrefer, l’équation d’Ampère devient : et l’équation du flux :  avec ….

**2**. On désire alimenter sous une tension alternative de 220 V un récepteur monophasé absorbant 50 A avec un facteur de puissance de 0,6 arrière (inductif). Ce récepteur est situé à l’extrémité d’une ligne bifilaire de 40 km de longueur dont chaque conducteur en cuivre de résistivité, possède une section de 1 cm2 . On utilise deux transformateurs parfaits identiques *T*1 et *T*2 ; *T*1 est utilisé en élévateur de tension et *T*2 en abaisseur. Le rapport des nombres de spires est de 25.

Dans un premier temps, on n’utilise pas de transformateur.

1. Calculer la tension à imposer à l’entrée de la ligne pour alimenter correctement le récepteur.

2. Calculer la puissance perdue pendant le transport.

3. Calculer le pourcentage des pertes par rapport à la puissance utile transportée.

On utilise désormais les transformateurs *T*1 et *T*2.

4. Calculer la tension d’alimentation du transformateur *T*1, situé au début de la ligne, afin d’alimenter correctement le récepteur.

5. Calculer les pertes dues au transport.

**Solution**

***U***

Résistance de la ligne : 

******

***220***

D’après le diagramme vectoriel :

****

***RLI***

Puissance utile 

Perte dans la ligne : trop

*U1*

*U’1*

*U2*

*U’2*

*Z*

Avec les transformateurs

 

Le diagramme donne , et donc $U\_{1}=\frac{5507}{25}=220,3 V$ Pertes de ligne  correct.

**3.** On considère un transformateur monophasé dont le rapport de transformation est *m = 23*. L’impédance totale du transformateur ramenée au secondaire a un module de 1,33 et un argument de 70°30’. Pour le fonctionnement considéré, les pertes fer sont de l’ordre de 70 W. Le secondaire débite 3 kVA sous une tension de 200 V avec un facteur de puissance égal à 0,8 (récepteur inductif).

1. Calculer la tension au primaire.

2. Calculer le rendement du transformateur.

**Solution**

Le diagramme du circuit ramené au secondaire donne

Angles : *(UZs ,I)=70,3 ; U2=200 V, (U2,I)=Arccos(0,8)=37*

 $(U\_{Zs}=1.33\*15=20 V)$

***200***

$(\frac{V\_{1}}{23})^{2}=20^{2}+200^{2}+2\*20\*200 cos⁡\left(70-37\right)$

***V1/23***

, angle *(V1,I)=*

**

***UZs***

***I***

avec**$20\cos(\left(70,3\right))+200\*0.8=\frac{4990}{23}cosθ$

ce qui donne *=40°*

Rendement :

 ;  ;



**4**. Un transformateur 150 kVA, 2400V/240V a pour paramètres :





(Transfo idéal)

Donner le schéma équivalent ramené au secondaire en précisant les valeurs numériques des paramètres.

En utilisant la notation complexe, calculer la tension secondaire à vide en tenant compte de la branche de magnétisation. Conclure. Donner le schéma simplifié.

Le transfo débite sa puissance nominale sur une charge inductive de facteur de puissance 0.8.

Tracer le diagramme vectoriel correspondant à ce fonctionnement.

Calculer à partir de ce diagramme la chute de tension au secondaire, le *cos* de l’appareil ainsi que le rendement global.

**Solution** (faire les schémas)

Rapport de transformation : .

Déphasage au secondaire :

(I/V, inductif)

A vide le schéma simplifié donne

, les parties réelles et imaginaires de

 étant beaucoup plus grandes que celles de,

on voit que 



avec 

D’où  et la régulation en tension :



*Rs=R2+R1/a2*

*Rc/a2*

Calcul du rendement :

Pertes : 

Puissance consommée par la charge (utile) :



Rendement : 