

Test 1

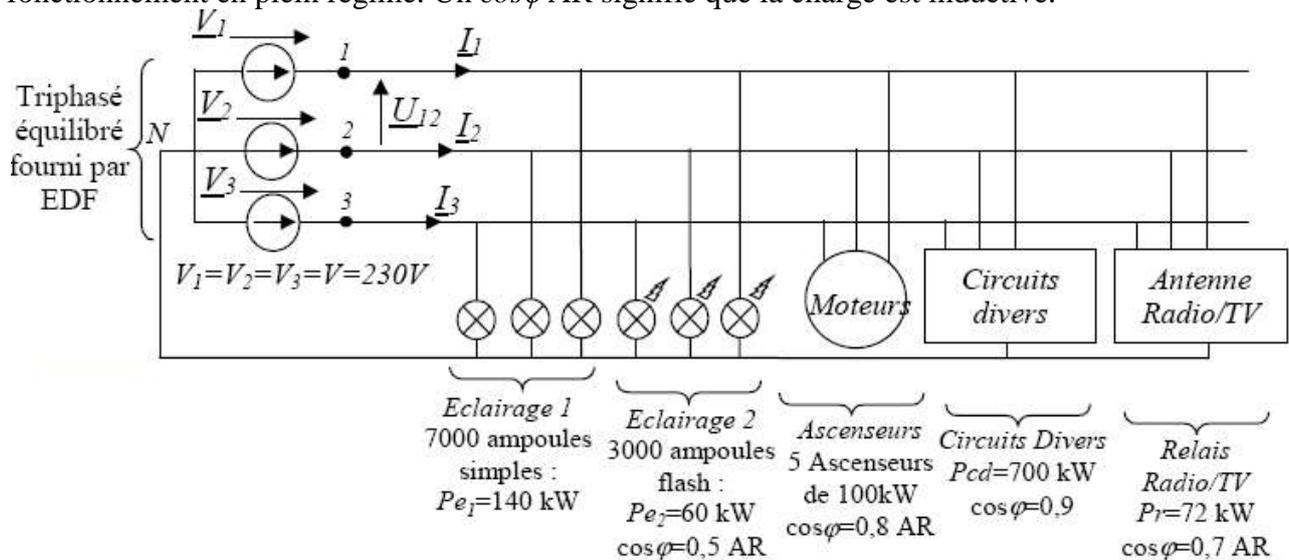
(Circuits magnétiques, circuits alternatifs monophasés et triphasés, transformateurs)

25 avril 2014, durée 1H30

Seuls les documents remis en cours sont autorisés

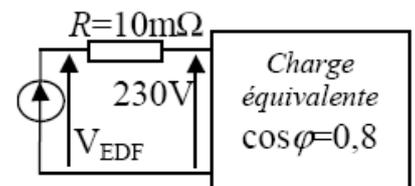
Exercice 1

Dans cet exercice on s'intéresse à l'installation électrique de la tour Eiffel représentée sur la figure ci dessous. Les puissances indiquées sont les puissances totales consommées et correspondent au fonctionnement en plein régime. Un $\cos\phi$ AR signifie que la charge est inductive.



1. Calculer les puissances actives et réactives consommées par chaque circuit.
2. Calculer le courant total consommé et le facteur de puissance de l'installation

En raison de la hauteur de l'édifice, les diverses charges sont distantes des transformateurs d'une distance moyenne de 150 m. Le schéma monophasé équivalent de l'ensemble de l'installation, représenté sur la figure ci contre fait alors apparaître une résistance R, équivalente aux câbles, qui s'interpose entre la tension d'EDF et la charge équivalente à l'installation.

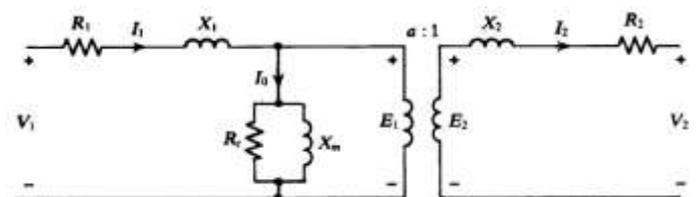


3. Calculer le courant de ligne correspondant à la puissance en régime moyen $P=1\text{MW}$. Attention : cette puissance est la puissance totale du système triphasé.
4. Calculer alors les puissances active et réactives produites par EDF dans ce cas. En déduire la valeur de la tension produite par EDF permettant de fournir 230 V à la charge.

Exercice 2

Pour le transformateur 150 kVA ; 2400/240V ci-contre, on donne :

$R_1 = 0.2\Omega$; $R_2 = 2\text{ m}\Omega$; $X_1 = 0,45\Omega$; $X_2 = 4,5\text{ m}\Omega$;
 $R_c = 10\text{ k}\Omega$; $X_m = 1,55\text{ k}\Omega$



En utilisant le schéma équivalent ramené au primaire, calculer la chute de tension $\Delta V = V_{20} - V_2$ et le rendement lorsque le transformateur débite sur une charge inductive de facteur de puissance 0,8.

Exercice 3

On considère le circuit magnétique ci-contre.

Le circuit extérieur est caractérisé par sa courbe de magnétisation $B(H)$.

La branche en dérivation est fabriquée en matériau linéaire de perméabilité constante μ_r . La section du circuit est partout constante $A_1 = A_2 = S = 10 \text{ cm}^2$.

On donne les dimensions : $ab = cd = bc = 10 \text{ cm}$; $befc = 20 \text{ cm}$; $e = 0,1 \text{ cm}$

On veut créer dans l'entrefer un champ $B_e = 1 \text{ T}$.

1. Écrire, en utilisant ces données, toutes les équations qui relient les inductions B et les champs H dans le circuit et qui permettent de calculer les ampères-tours NI nécessaires pour créer ce champ. Vérifiez qu'on dispose d'autant d'équations que d'inconnues.
2. Indiquer comment on doit procéder pour déterminer NI à partir de ces équations.

