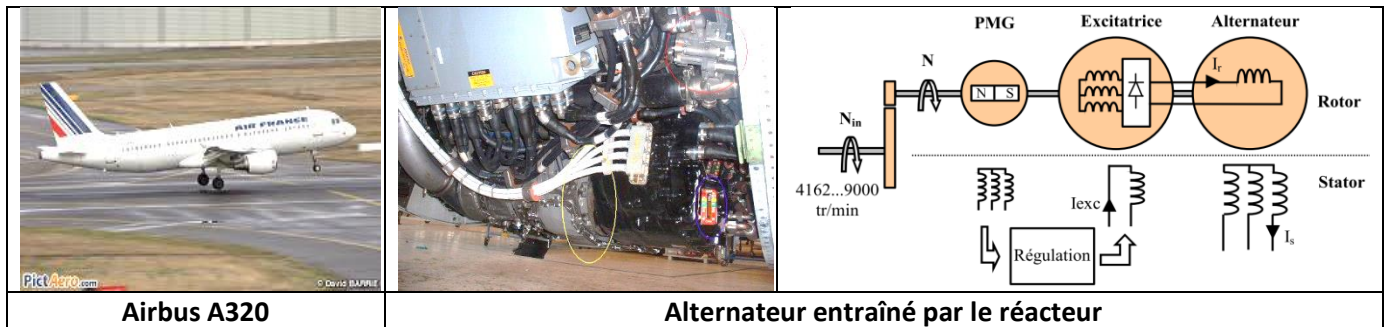


**Alimentation électrique d'un Airbus A320**

En vol, la génération électrique à bord de l'avion est assurée par deux alternateurs principaux de 90 kVA qui délivrent un système triphasé de tensions 115V/200V, 400Hz.



On s'intéressera tout d'abord aux **turboalternateurs principaux (photo ci-dessus)**

**Partie A : Etude d'un alternateur non saturé**

Un alternateur doit tourner à une vitesse constante pour donner une fréquence constante. Or le réacteur qui l'entraîne a une vitesse variable, on implante donc entre les deux un système qui régule la vitesse, au moyen d'un convertisseur hydraulique. Cette technique est utilisée sur pratiquement tous les avions de ligne. Elle est différente sur l'A 380. Les alternateurs sont en prise directe sur la turbine et délivrent une fréquence variable. L'adaptation est faite par les convertisseurs statiques en électronique de puissance.

**Le réseau de bord d'un avion est alimenté en 400 Hz. Pour l'Airbus A320 le constructeur donne :**

Tension nominale $V_N/U_N$	115 V /200 V
Nombre de phases	3
Puissance apparente nominale $S_N$	90 kVA
Fréquence nominale $f_N$	400 Hz
Vitesse de rotation nominale $n_N$	$12,0 \times 10^3$ tr/mn
Facteur de puissance	$0,75 < \cos \varphi < 1$
Résistance d'induit (par phase) $R_s$	10 mΩ

**L'induit est couplé en étoile.**

On a effectué deux essais à vitesse nominale constante :  $N_N$

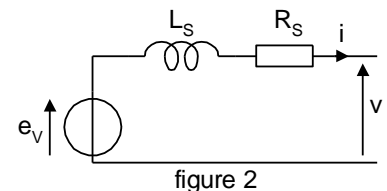
- essai en génératrice à vide : la caractéristique à vide  $E_v(I_e)$  où  $E_v$  est la valeur de la f.e.m. induite à vide dans un enroulement et  $I_e$  l'intensité du courant inducteur, est tracée sur la figure 1 donnée en annexe.
- essai en court circuit : dans le domaine utile, la caractéristique de court circuit est la droite d'équation  $I_{cc} = 3,07 I_e$ , où  $I_e$  est la valeur efficace de l'intensité de court circuit dans un enroulement du stator.

**1. Caractéristiques et fonctionnement nominal :**

- 1.1. Calculer la pulsation des tensions de sortie de l'alternateur.
- 1.2. Déterminer le nombre de paires de pôles de la machine.
- 1.3. Calculer la valeur efficace du courant d'induit nominal  $I_N$ .

**2. Etablissement du modèle de l'alternateur non saturé.**

Pour décrire son fonctionnement on utilise le modèle équivalent par phase représenté ci-contre (figure 2).



- 2.1. Calculer l'impédance synchrone  $Z_s$  de l'alternateur.
- 2.2. En déduire la réactance synchrone  $X_s = L_s \omega$ .

**3. Recherche de l'excitation pour un point de fonctionnement en négligeant les résistances statoriques  $R_s$ .**

3.1. En exploitant l'annexe, établir la valeur du coefficient  $K_e$  liant le courant d'excitation  $I_e$  à la fem pour la vitesse nominale

3.2. Déterminer l'intensité  $I_{e0}$  du courant inducteur pour un fonctionnement de la machine à vide sous tension nominale.

La charge est triphasée équilibrée, l'alternateur fonctionne dans les conditions nominales, il débite son courant nominal  $I_N$ , en retard sur la tension.

3.3. Pour  $\cos \varphi = 0,75$ , représenter le diagramme vectoriel des tensions pour construire  $\underline{E}_v$  et en déduire sa valeur efficace  $E_v$  à partir de 2 projections (axes réel et imaginaire).

3.4. Déterminer alors la valeur du courant d'excitation pour maintenir  $V = 115$  V avec un fonctionnement à  $\cos \varphi = 0,75$  avec le courant nominal  $I_N$ .

3.5. Que devient la valeur de  $I_e$  si  $\underline{i}$  est en avance du même angle  $\varphi$  sur la tension  $\underline{v}$  ?

