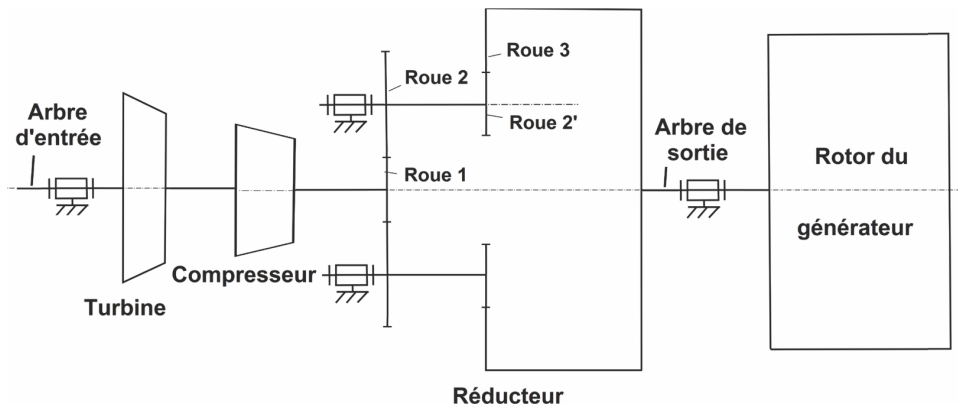


Taurus ★

Pour déterminer le couple au démarrage, il est nécessaire de déterminer le moment d'inertie de l'ensemble en rotation ramené sur l'arbre du moteur asynchrone. En fonctionnement normal, le schéma cinématique de l'installation retenue est donné figure 1.



CCINP – TSI – 2022.

C2-06

A3-05

Pas de corrigé pour cet exercice.

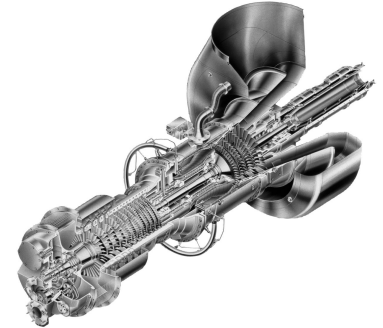


FIGURE 1 – Schéma cinématique de la turbine à gaz sans démarreur

On donne dans le tableau 1 les différents moment d'inertie des éléments composants le système.

Éléments	Moments d'inertie
Turbine	$J_1 = 3,5 \text{ kg m}^2$
Compresseur	$J_2 = 3,4 \text{ kg m}^2$
Réducteur (ramené sur l'arbre de sortie)	$J_3 = 12,6 \text{ kg m}^2$
Générateur	$J_4 = 217,2 \text{ kg m}^2$

TABLE 1 – Moments d'inertie des différents éléments

Le nombre de dents des différents éléments composant le réducteur est donné dans le tableau 2.

Roue	Nombre de dents	Roue	Nombre de dents
Roue 1	$Z_1 = 40$	Roue 2'	$Z'_2 = 30$
Roue 2	$Z_2 = 100$	Roue 3	$Z_3 = 120$

TABLE 2 – Moments d'inertie des différents éléments

On note r le rapport de réduction entre l'arbre d'entrée et l'arbre de sortie, tel que

$$r = \frac{\omega_{s/0}}{\omega_{e/0}} \text{ avec :}$$

- ▶ $\omega_{s/0}$ la vitesse de rotation de l'arbre de sortie par rapport au bâti (le support 0);
- ▶ $\omega_{e/0}$ la vitesse de rotation de l'arbre d'entrée par rapport au bâti.

Question 1 En utilisant le schéma cinématique et les données sur les roues, déterminer l'expression littérale du rapport de réduction r . Faire ensuite l'application numérique.

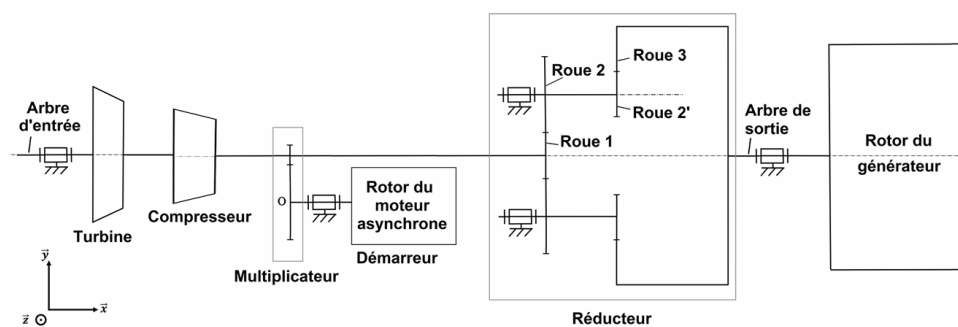
On considère l'ensemble $\Sigma = \{\text{Turbine, Compresseur, Réducteur, Générateur}\}$.

Question 2 Déterminer l'énergie cinétique de Σ par rapport au référentiel galiléen lié au bâti : $\mathcal{E}_c(\Sigma/0)$ en fonction de la vitesse de rotation $\omega_{e/0}$ et des différents moments d'inertie. En déduire l'expression de l'inertie équivalente J_{eq} ramenée sur l'arbre d'entrée. Faire l'application numérique.

Le rotor du moteur asynchrone de démarrage dont le moment d'inertie est $J_5 = 0,7 \text{ kg m}^2$ entraîne l'ensemble Σ par l'intermédiaire du multiplicateur (figure 2). Celui-ci possède un rapport de multiplication $k = 6$ et un moment d'inertie négligeable.

On considère alors le système $\Sigma' = \{\Sigma, \text{Moteur asynchrone, Multiplicateur}\}$.

FIGURE 2 – Schéma cinématique de la turbine à gaz avec démarreur



Question 3 Déterminer l'expression littérale de l'inertie équivalente J'_{eq} de l'ensemble Σ' ramenée sur l'arbre du moteur asynchrone. Faire l'application numérique.

Corrigé voir .