ENTRAINEMENT D'UN COMPRESSEUR A VIS

Problématique **Quelle sont les conditions de démarrage d'un compresseur à vis ?**

Contexte

Le compresseur à vis est un **compresseur volumétrique** dont les pistons se présentent sous forme de vis. C'est le modèle de compresseur le plus utilisé de nos jours. Les principales pièces de l'élément de compression à vis comprennent un rotor mâle et un rotor femelle qui tournent l'un vers l'autre tandis que le volume situé entre eux et le carter de compresseur diminue. Le rapport de pression d'une vis dépend de la longueur et du profil de la vis d'une part, et de la forme de l'orifice de refoulement, d'autre part.
L'élément de compression à vis n'est équipé d'aucune soupape et il n'existe aucune force mécanique susceptible de créer un quelconque déséquilibre. Il peut par conséquent fonctionner à une vitesse d'arbre élevée et combiner un débit important et de faibles dimensions extérieures.

Capacités de compression :
La gamme de compresseurs rotatifs à vis fonctionne à une puissance comprise entre 4 kw et 250 kW, pour une pression nominale allant de 5 à 13 bar.

Applications types :
Agro-alimentaire, brassage, militaire, aérospatial, automobile, industrie, électronique, fabrication, pétrochimique, médical, hôpitaux, pharmaceutique, instrumentation.

ACTIONNEUR : Mcc

- On négligera les frottements mécaniques ainsi que toute cause de pertes autre que l'effet Joule.
- Le courant inducteur est maintenu constant.
- tension nominale d'alimentation U_n = 220 V
- vitesse de rotation nominale Ω_n =157 rads^{-1}
- Résistance de l'induit R = 0,95 Ω
- constante de couplage K =1,25 V.s.rad-1

CHARGE : Compresseur

La loi couple-vitesse de cette charge mécanique est représentée par le graphe suivant :

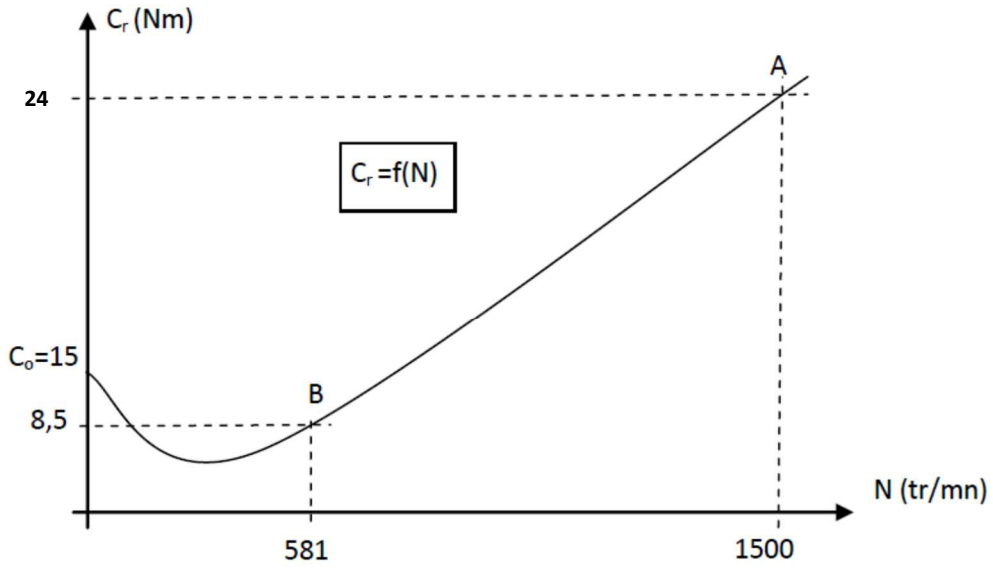

Figure 1

Questions

MOTEUR AU POINT NOMINAL

Q1 *Quelle est la relation entre la vitesse Ω exprimée en radians par seconde et la vitesse de rotation N en tours par minute? Calculer la vitesse de rotation nominale N_n.*

ENTRAINEMENT D'UN COMPRESSEUR A VIS

Q2 *2. Donner le schéma électrique équivalent du moteur (convention récepteur).*

Q3 *Calculer la force électromotrice nominale E_n et le courant nominal absorbé I_n.*

Q4 *Calculer la valeur nominale du couple électromagnétique C_{em} et de la Puissance électromagnétique.*

Q5 *Calculer la puissance absorbée P_a, la puissance utile P_u, et le rendement du moteur fonctionnant dans les conditions nominales.*

ENSEMBLE MCC-CHARGE AU POINT DE FONCTIONNEMENT A

Q6 *Déduire des données de la figure 1 (vitesse et couple) les valeurs de la force électromotrice E_A et l'intensité du courant I_A correspondant à ce point de fonctionnement*

Q7 *Quelle valeur U_A doit prendre la tension qui alimente le moteur ?*

Q8 *Quelle relation d'inégalité entre les couples doit être satisfaite pour que le groupe moteur machine puisse démarrer ?*

CONDITIONS DE DEMARRAGE

A l'instant du démarrage, on applique au moteur une tension U_D = 22,8 V.

Q9 *Calculer l'intensité du courant absorbé à cet instant.*

Q10 *En déduire la valeur du couple électromagnétique au démarrage.*

Q11 *Le démarrage du groupe est-il possible ?*