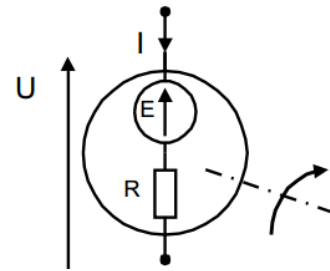


TD 4 : machine à courant continu

❖ **Extrait du CNC 2009 :**

Caractéristiques nominales données par le constructeur :

Puissance nominale	8,5kw
Vitesse nominale	1500 tr/min
Tension nominale	270 v
Courant nominale	35A
Résistance de l'induit	0,52 Ω



Le moteur est à excitation séparée à aimant permanent.

1. Pour le fonctionnement nominal, Déterminer :
 - 1.1. La puissance P_a absorbée par l'induit.
 - 1.2. Le couple électromagnétique C_{em} .
 - 1.3. Le couple de pertes (magnétique et mécanique) de moment C_p .

Par la suite le couple de pertes sera supposé constant, de valeur 2 Nm

2. Calculer le courant absorbé par l'induit à vide.
3. Déterminer l'intensité I du courant dans l'induit puis la tension U à ses bornes pour obtenir en marche Moteur à la fréquence de rotation $n = 750$ tr/min, un couple sur l'arbre $C_u = 31$ N.m.

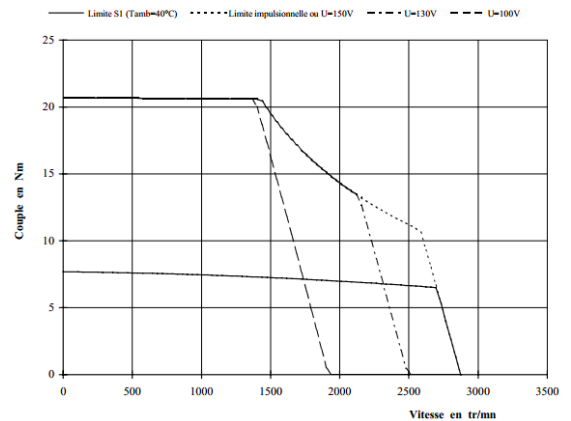
❖ **Extrait du CNC 2017 :**

I. Dimensionnement du moteur de l'axe X

Dans cette partie, pour déplacer la table selon l'axe OX, on utilisera la loi de commande dite '1/3 1/3 1/3' donnée à la figure3. Le moteur utilisé pour cet axe est un moteur à courant continu à aimants permanents RX 630 E PARVEX.

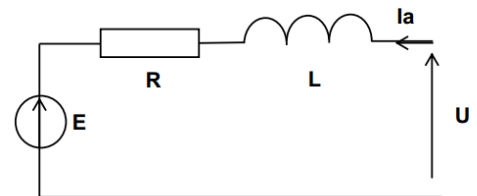
Couple en rotation lente	7.8	N.m	M
Courant nominal	16	A	I
Tension d'alimentation	134	V	U
Vitesse de définition	2400	tr/mn	N
Tension maximale	150	V	U _{max}
Vitesse maximale	2900	tr/mn	N _{max}
Courant impulsionnel	45	A	I _{max}
Fem par 1000 tr/mn (25°C)	52	V	Ke
Coefficient de couple électromagnétique	0.5	N.m/A	Kt
Couple de frottement sec	18	N.cm	Tf
Coefficient de viscosité par 1000tr/mn	6.5	N.cm	Kd
Résistance du bobinage (25°C)	0.246	Ω	Rb
Inductance du bobinage	2.6	mH	L
Inertie rotor	0.005	kg.m ²	J
Constante de temps thermique	26		

Toutes les données sont en valeurs typiques pour des conditions d'utilisation standard



Le modèle du moteur à courant continu est donné ci-après, avec :

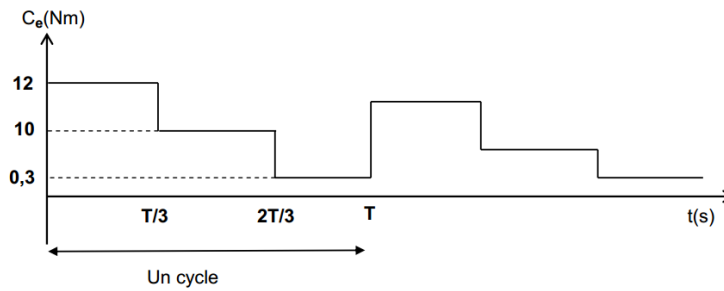
- R : La résistance de l'induit due à la résistance des bobinages,
- L : L'inductance d'induit,
- E : La force contre-électromotrice (f_{cem})



1. Rappeler l'expression de la force contre-électromotrice E en fonction de ω_m vitesse de rotation du moteur en rad/s.
2. Rappeler l'expression du couple électromagnétique C_e en fonction du courant d'induit I_a en Ampère.
3. A partir du modèle équivalent et en utilisant le document constructeur de l'annexe 1, calculer la constante de fem K_e en $V.s.rad^{-1}$, comparer avec celle donnée par le constructeur.
4. Quelle est la valeur du couple électromagnétique C_e au point nominal ?
5. Calculer le couple de pertes C_p du moteur au point nominal. En déduire la valeur du couple utile nominal du moteur.
6. Calculer la puissance utile du moteur, en déduire son rendement.

II. Etude thermique du moteur de l'axe X.

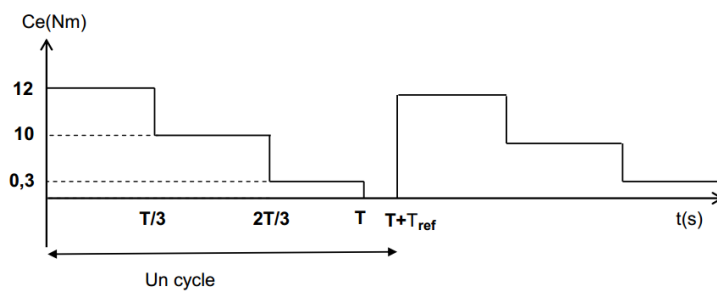
Le moteur de l'axe X doit effectuer un déplacement avec un profil donné de vitesse. Le couple électromagnétique qui permet d'effectuer ce déplacement est représenté ci-dessous :



Le temps d'un cycle est 0,6s. On suppose pour simplifier que le courant absorbé par le moteur est directement proportionnel au couple électromagnétique du moteur, et ainsi que l'échauffement due au courant absorbée par le moteur par l'effet de joule.

1. Calculer le couple électromagnétique moyen C_m pour le fonctionnement donné en haut. Comparer le résultat avec le couple électromagnétique nominal C_{en} .
2. Calculer le courant moteur efficace I_{af} . Comparer avec le courant moteur nominal.
3. Calculer les pertes Joule du moteur P_j pour ce fonctionnement. Comparer avec les pertes Joule nominales P_{jn} .
4. Est-ce que ce moteur convient pour ce fonctionnement ?

Pour éviter un échauffement excessif du moteur, on modifie son cycle de fonctionnement de façon à introduire un temps d'arrêt pour le refroidissement T_{ref} entre deux cycles consécutifs (voir figure ci-après) :



5. Calculer la durée du temps d'arrêt T_{ref} pour avoir $I_{af}=0,85I_n$ (I_n courant moteur nominal).
6. Calculer les nouvelles pertes Joule du moteur P_j pour ce fonctionnement. Comparer le résultat avec les pertes Joule nominales. Conclure ?