



GUGUEN R.
100%

IDENTIFICATION DES PARAMETRES DU MODELE DYNAMIQUE

1. Etat initial de la tâche

Maintenant que l'on a établi l'équation de mouvement du système, il nous reste à déterminer tous les paramètres manquants du modèle. Ces paramètres sont : la résistance et l'inductance interne du moteur, l'inertie du moteur, et les forces résistantes.

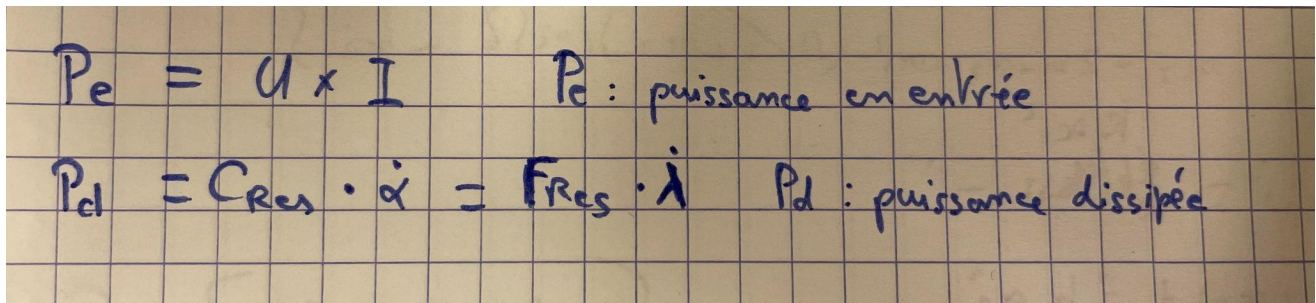
2. Objectifs fixés pour le semestre

Le but est d'obtenir un modèle xcos simulant le plus précisément possible notre situation. Il nous faut donc tous les paramètres manquants.

3. Démarche de travail/plannification/problèmes rencontrés

Afin de déterminer la résistance et l'inductance du moteur ainsi que les forces résistantes, nous devons réaliser des expériences.

Pour commencer, nous nous basons sur deux formules:


$$P_e = U \times I \quad P_c : \text{puissance en entrée}$$
$$P_d = C_{res} \cdot \dot{\alpha} = F_{res} \cdot \dot{\lambda} \quad P_d : \text{puissance dissipée}$$

Doc 1 : Formules des puissances en entrée et dissipé

A partir de ça, nous allons déterminer R et L propre au moteur.

On mesure avec un ohmmètre la résistance induite équivalente du moteur.

On obtient $R_{induit} = 3,75 \, \Omega$

Nous devons maintenant trouver la valeur de l'inductance induite L.

Pour cela il nous faut trouver le temps de réponse indicielle en courant du moteur ce qui nous donne une valeur à environ $3 \cdot \tau_0$. On peut en déduire L avec la formule suivante :

$$\tau = \frac{L}{R_{induit} + R_{mesure}}$$

R_{induit} la résistance mesurée précédemment

R_{mesure} la résistance connu utilisé pour trouver R_{induit}



GUGUEN R.
100%

IDENTIFICATION DES PARAMETRES DU MODELE DYNAMIQUE

Avec ça on trouve :

$$3 \cdot t_o = 1.2 \text{ ms}$$

$$\text{soit } t_o = 0.4 \text{ ms}$$

$$L = 2.74 \text{ mH}$$

Il nous faut maintenant déterminer la valeur de la force résistante.

On sait que:

$K = 10.5 \text{ Nm}$, K est calculé à l'aide du rapport du couple nominal par le courant nominal (annexe 1)

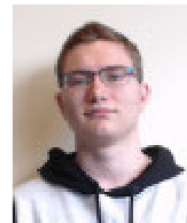
$M = 94 \text{ g}$, masse du chariot du régle et du moteur

$d = 0.01 \text{ m}$, distance axe-goupille

Afin de savoir si il y a ou pas des frottement sec, on regarde la vitesse du moteur et le courant une fois en régime permanent car pour différente valeur de tension de commande, si le rapport des vitesse est égale au rapport des courants, cela implique que le couple moteur est uniquement proportionnel à la vitesse et qu'il n'y a donc pas de frottements sec.

$$\begin{aligned} (J_m + J_{res}) \cdot \ddot{\alpha} &= C_m + C_{res} - M d^2 \cdot \sin(\alpha) \cos(\alpha) \cdot \ddot{\alpha} \\ \text{Si } C_{res} &= -k_1 \cdot \dot{\alpha}, \text{ avec } k_1 > 0 \text{ dans le cas où il n'y a pas de frottement sec} \\ \text{Soit : } (J_m + J_{res}) \cdot \ddot{\alpha} &= C_m - (k_1 + M d^2 \sin(\alpha) \cos(\alpha)) \cdot \dot{\alpha} \\ \Rightarrow C_m &= (k_1 + M d^2 \sin(\alpha) \cos(\alpha)) \dot{\alpha} - (J_m + J_{res}) \ddot{\alpha} \\ \Rightarrow C_m &= (k_1 + M d^2 \sin(\alpha) \cos(\alpha)) \dot{\alpha} \\ \dot{\alpha} \text{ valant } 0 &\text{ car on se place en régime permanent} \end{aligned}$$

Doc 2 : équations pour déterminer la force résistante



GUGUEN R.
100%

IDENTIFICATION DES PARAMETRES DU MODELE DYNAMIQUE

L'expérience a été réalisée avec des collègues de l'équipe 2, cependant je n'ai malheureusement pas eu le temps de la reproduire avec le matériel de mon équipe. Nous avons donc ici la méthode et un cas similaire. Le fonctionnement est proche mais il aurait fallu le faire avec notre modèle pour finaliser la tâche.

Nous avons donc observée dans le cas du modèle de l'équipe 2 :

Résultat de l'expérience :

	Essaie 1	Essaie 2	Essaie 3
Tension de commande du moteur (en V)	3,3	2,7	1,4
Vitesse du moteur en tr/s	2,6	2,47	1,25
Courant passant dans le moteur	0,185	0,180	0,139

$$\frac{\dot{\phi}_1}{\dot{\phi}_3} \neq \frac{I_1}{I_3} \neq \frac{C_{m1}}{C_{m3}}$$

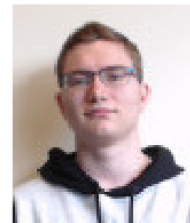
Doc 3 : Relevé des valeurs de l'expérience 2 depuis l'IHM de l'équipe 2

On en conclut donc la présence de frottements secs.

On utilise donc l'équation suivante :

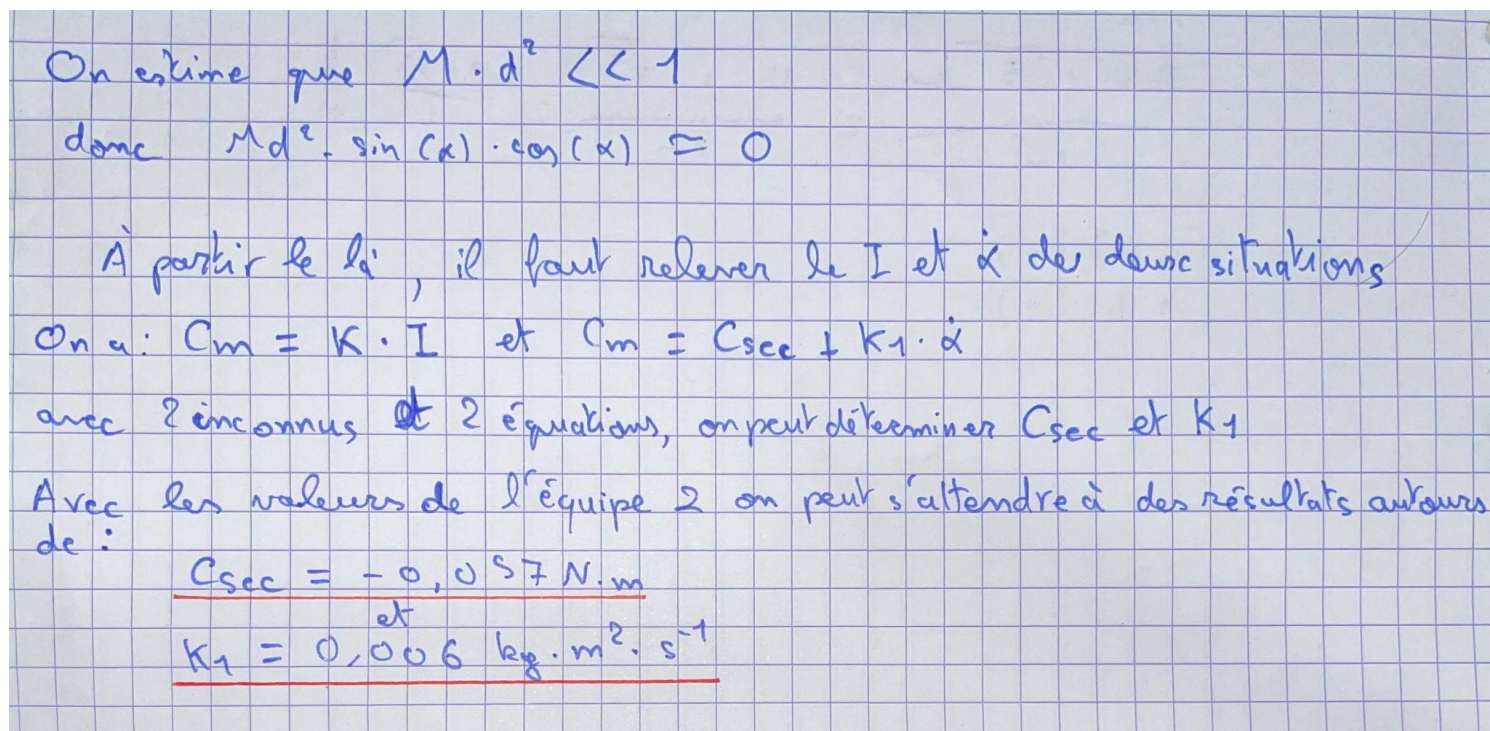
$$C_m = C_{sec} + (k_1 + M \cdot d^2 \cdot \sin(\alpha) \cdot \cos(\alpha)) \cdot \ddot{x}$$

Doc 4 : équation en prenant en compte les frottements secs



GUGUEN R.
100%

IDENTIFICATION DES PARAMETRES DU MODELE DYNAMIQUE



Doc 5 : Relevé des valeurs de l'expérience 2 depuis l'IHM de l'équipe 2

Avec une valeur de Csec et de K1, nous pouvons ainsi déterminer Fre.

En ce qui concerne l'inertie du moteur, cette dernière aurait dû être trouvable dans la documentation technique cependant après de nombreuses recherches, cela se solda par un échec. Une alternative envisageable serait de la calculer directement avec une formule de l'inertie. Trouver l'inertie du moteur est une tâche qu'il nous reste à faire. En effet, en additionnant l'inertie du moteur à celui de la bielle, on obtient l'inertie en entrée du système requis dans le modèle XCos.

4. Présentation des résultats obtenus

Il est question de récupérer le R, L, Ke (l'inertie en entrée du système, soit moteur +bielle) et Fre afin de les ajouter au modèle Xcos de notre système. Une fois chose faite, le modèle devient la représentation la plus fidèle possible de notre problème.

Ici nous avons des valeurs de R et L avec une méthode et un protocole pour déterminer les valeurs restantes.

$$R = 3,75 \Omega$$

$$L = 2.74 \text{mH}$$



GUGUEN R.
100%

IDENTIFICATION DES PARAMETRES DU MODELE DYNAMIQUE

5. Bilan des résultats par rapport aux objectifs fixés

Nous n'avons malheureusement atteint les objectifs fixés, cependant la méthode est établie et maîtrisée. Avec un peu plus de temps, il nous serait aisé de trouver les variables actuellement manquantes.

6. Perspectives d'évolution



La perspective d'évolution de cette tâche serait le calcul des valeurs manquantes suite à la mise en place de l'expérience avec notre matériel et l'intégration de tous les paramètres au modèle XCos.

IDENTIFICATION DES PARAMETRES DU MODELE DYNAMIQUE



GUGUEN R.
100%

ANNEXE 1: TITRE

Rated Voltage	Stall Current	No-Load Current	Gear Ratio	No-Load Speed (RPM)	Extrapolated Stall Torque		Max Power (W)	 Without Encoder	 With Encoder
					(kg · cm)	(oz · in)			
12 V	5.5 A	0.2 A	1:1 (no gearbox)	10,000	0.5	7	–	–	item #4750
			6.3:1	1600	3.0	42	12	item #4747	item #4757
			10:1	1000	4.9	68	12	item #4748	item #4758
			19:1	530	8.5	120	12	item #4741	item #4751
			30:1	330	14	190	12	item #4742	item #4752
			50:1	200	21	290	10	item #4743	item #4753
			70:1	150	27	380	10*	item #4744	item #4754
			100:1	100	34	470	8*	item #4745	item #4755
			131:1	76	45	630	6*	item #4746	item #4756
			150:1	67	49	680	6*	item #2829	item #2828
24 V	3 A	0.1 A	1:1 (no gearbox)	10,000	0.55	8	–	–	item #4690
			6.3:1	1600	3.5	49	14	item #4688	item #4698
			10:1	1000	5.5	76	14	item #4689	item #4699
			19:1	530	9.5	130	13	item #4681	item #4691
			30:1	330	15	210	13	item #4682	item #4692
			50:1	200	23	320	12	item #4683	item #4693
			70:1	140	31	430	10*	item #4684	item #4694
			100:1	100	39	540	8*	item #4685	item #4695
			131:1	79	47	650	6*	item #4686	item #4696
			150:1	68	56	780	6*	item #4687	item #4697

Doc 6 : Documentation technique du moteur utilisé