

TP3 - 233 - Machine à courant continu à aimant permanent

Encadrement par Emmanuel Hoang

Scott Hamilton

Ibrahim El Kassimi

mercredi 2 avril 2025

école —————
normale —————
supérieure —————
paris—saclay —————

Table des matières

1	Détermination de la résistance d'induit	2
2	Tracé de la caractéristique $I=f(\Omega)$	4
3	Mesure du coefficient de conversion électromécanique k	6
4	Mesure des pertes à vide	7

Durant ce TP, nous allons explorer les différentes méthodes permettant de déterminer les caractéristiques d'une machine à courant continu pour les comparer aux résultats trouvées en cours. Nous remettrons également en question certaines des hypothèses abordées en cours.

1 Détermination de la résistance d'induit

Mesure à l'aide d'un ohmètre

Montage de l'expérience:

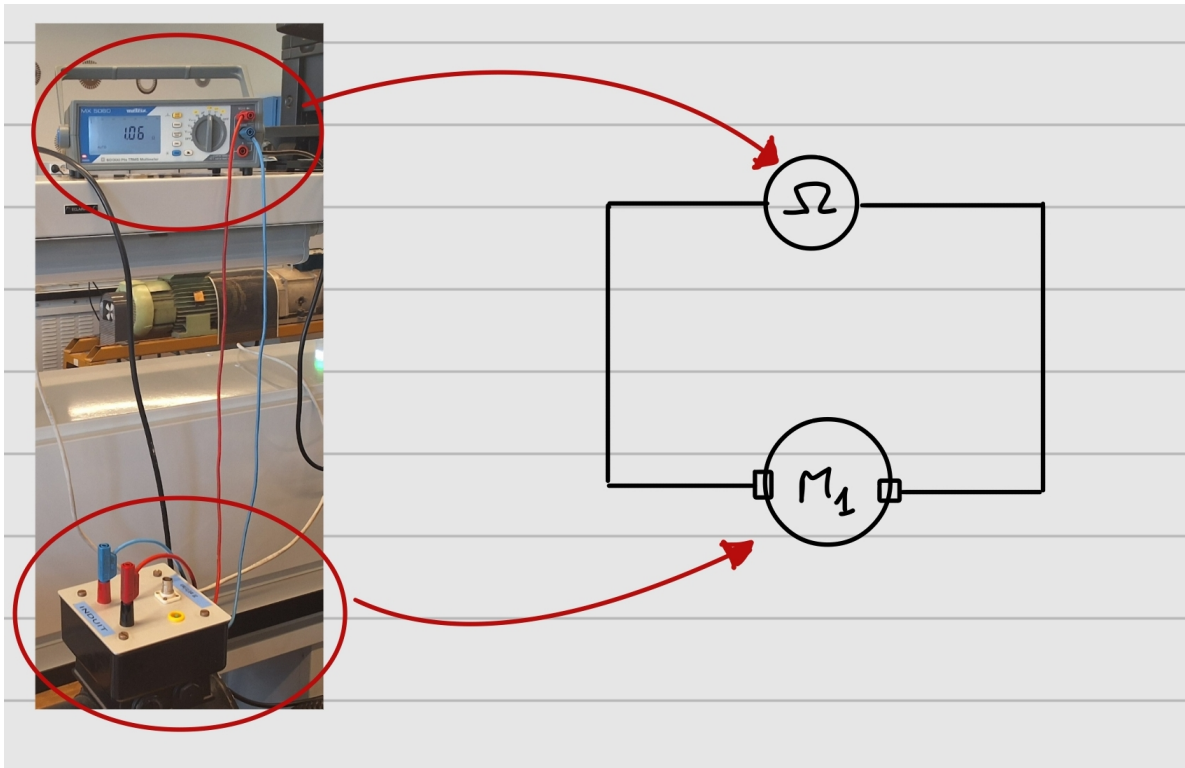


Figure 1: Montage ohmètre direct pour mesurer R

Pour déterminer la résistance de l'induit on utilise dans un premier temps un ohmètre, on trouve $R = 1,06 \, \Omega$.

Mesure à l'aide d'une méthode ampère-voltmétrique

Pour améliorer la précision on peut utiliser une méthode volt-ampérométrique; vu qu'on s'attend à une résistance faible devant la résistance équivalente du voltmètre on utilise un montage en courte dérivation:

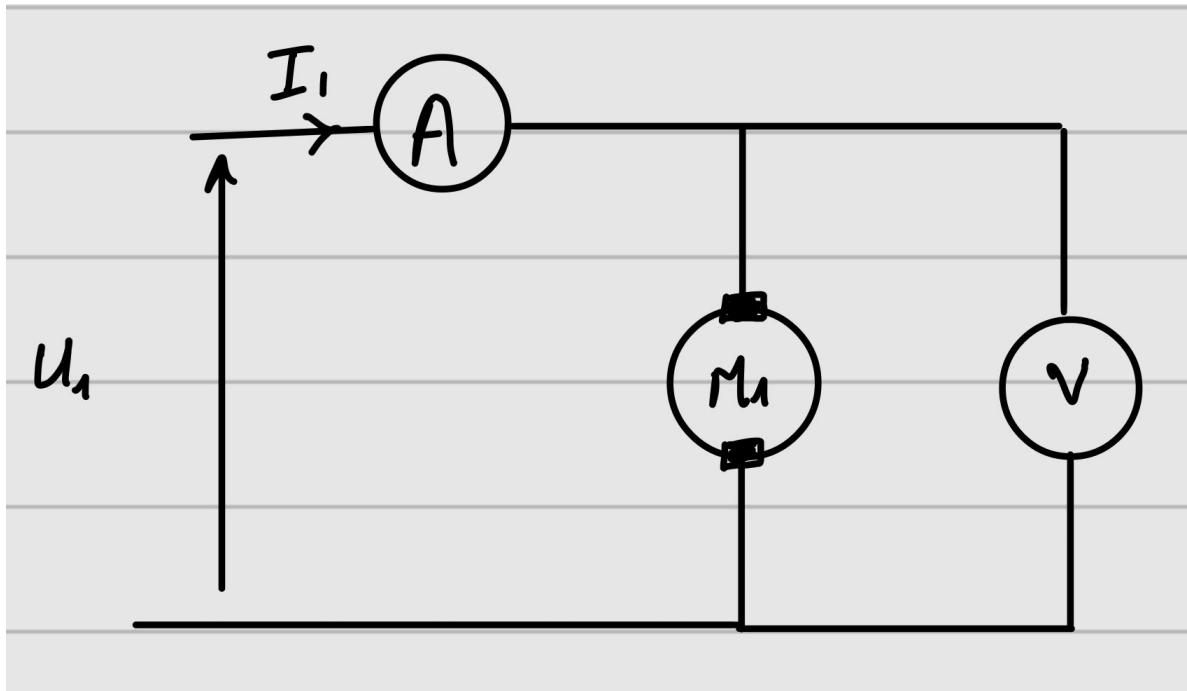


Figure 2: Montage en courte dérivation pour mesurer R

On trouve $R = 0,4 \, \Omega$.

2 Tracé de la caractéristique $I=f(\Omega)$

Pour tracer la caractéristique $I=f(\Omega)$ on réalise le montage dont le schéma est présenté ci-dessous:

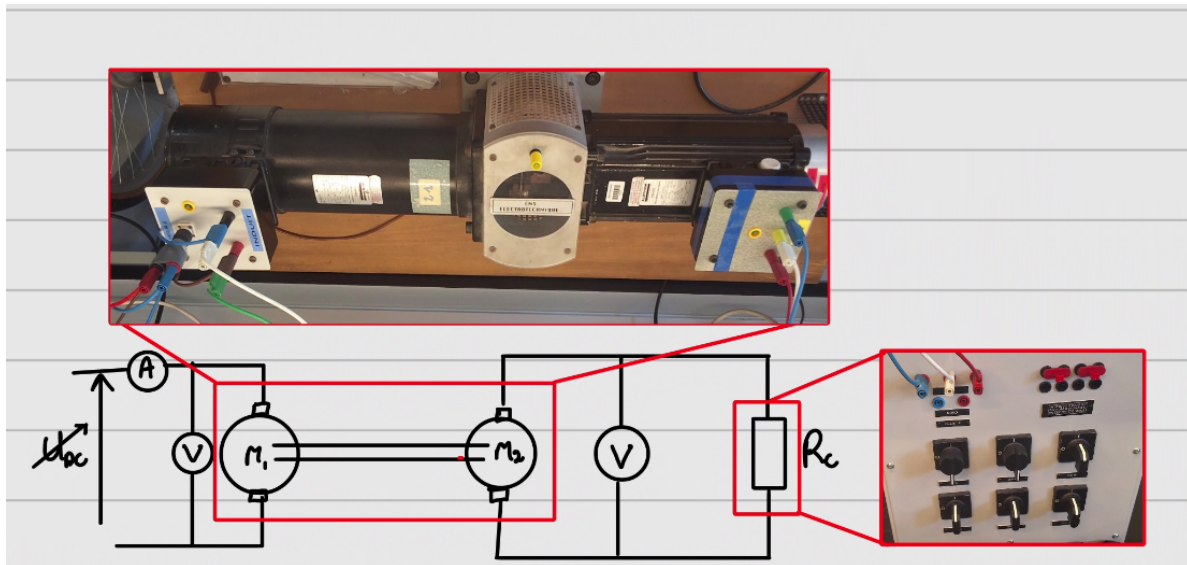


Figure 3: Montage pour la caractéristique statique

On obtient la caractéristique suivante:

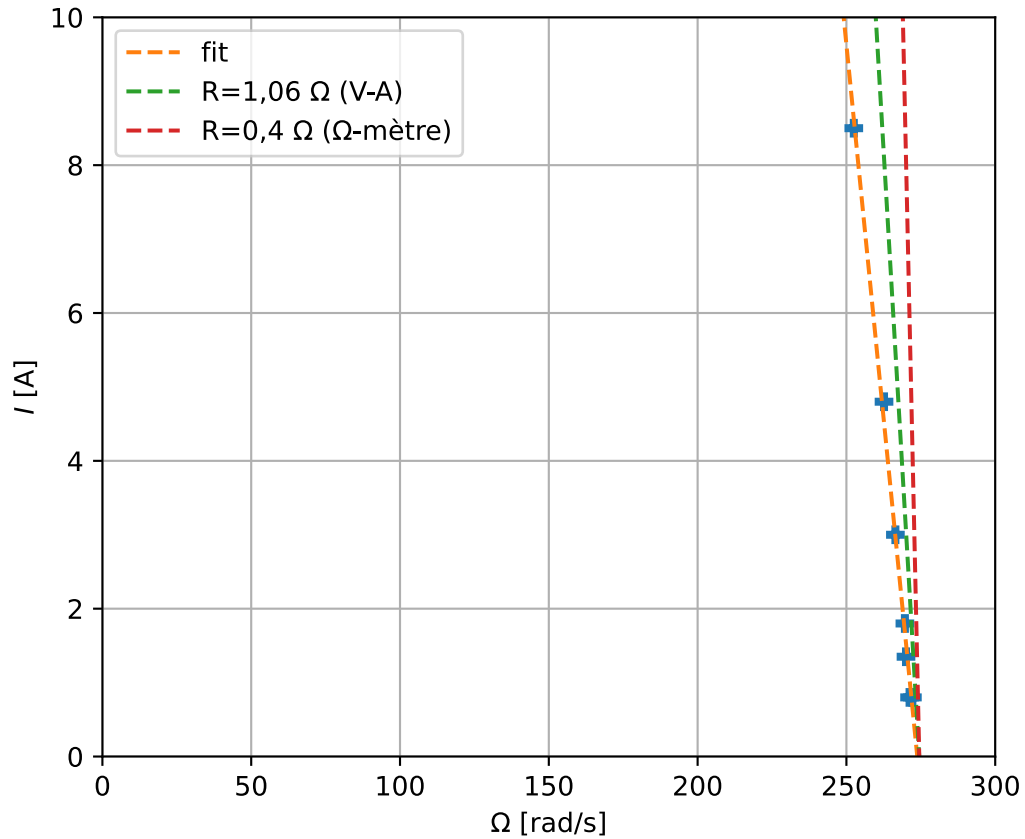


Figure 4: Caractéristique statique $I = f(\Omega)$

On compare ces mesures avec le modèle pour les différents couples (k, R) , k étant obtenu avec ce qui suit ($U = 199$ V, mesuré).

3 Mesure du coefficient de conversion électromécanique k

On met sous tension la MCC sans charge (on entraîne la machine synchrone à vide tout de même) et on mesure la vitesse de rotation de la MCC pour 3 tensions différentes U (67V, 133V et 200V).

On obtient $k = 0,725$ Nm/A.

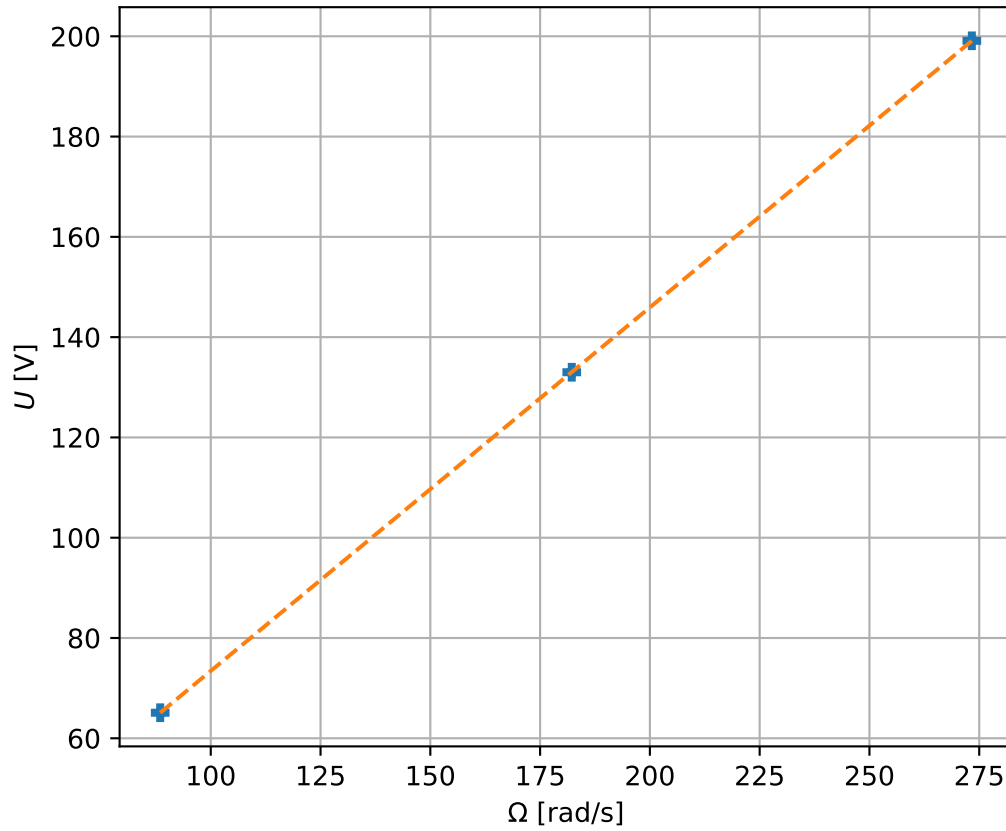


Figure 5: Courbe $U = f(\Omega)$ à vide ($I = 0$)

4 Mesure des pertes à vide

On maintient le schéma à vide et on mesure les pertes fer + les pertes mécanique en fonction de Ω avec

$$\underbrace{P_e}_{\text{puissance alimentation}} = \underbrace{P_m}_{\text{Puissance mécanique}} + \underbrace{P_{Fe}}_{\text{Pertes fer}} + \underbrace{P_J}_{\text{Pertes Joule}} + \underbrace{P_{pm}}_{\text{Pertes mécaniques}}$$

$$\text{Soit } P_{pm} + P_{Fe} = \underbrace{UI}_{P_e} - \underbrace{kI\Omega}_{P_m} - \underbrace{RI^2}_{P_J}$$

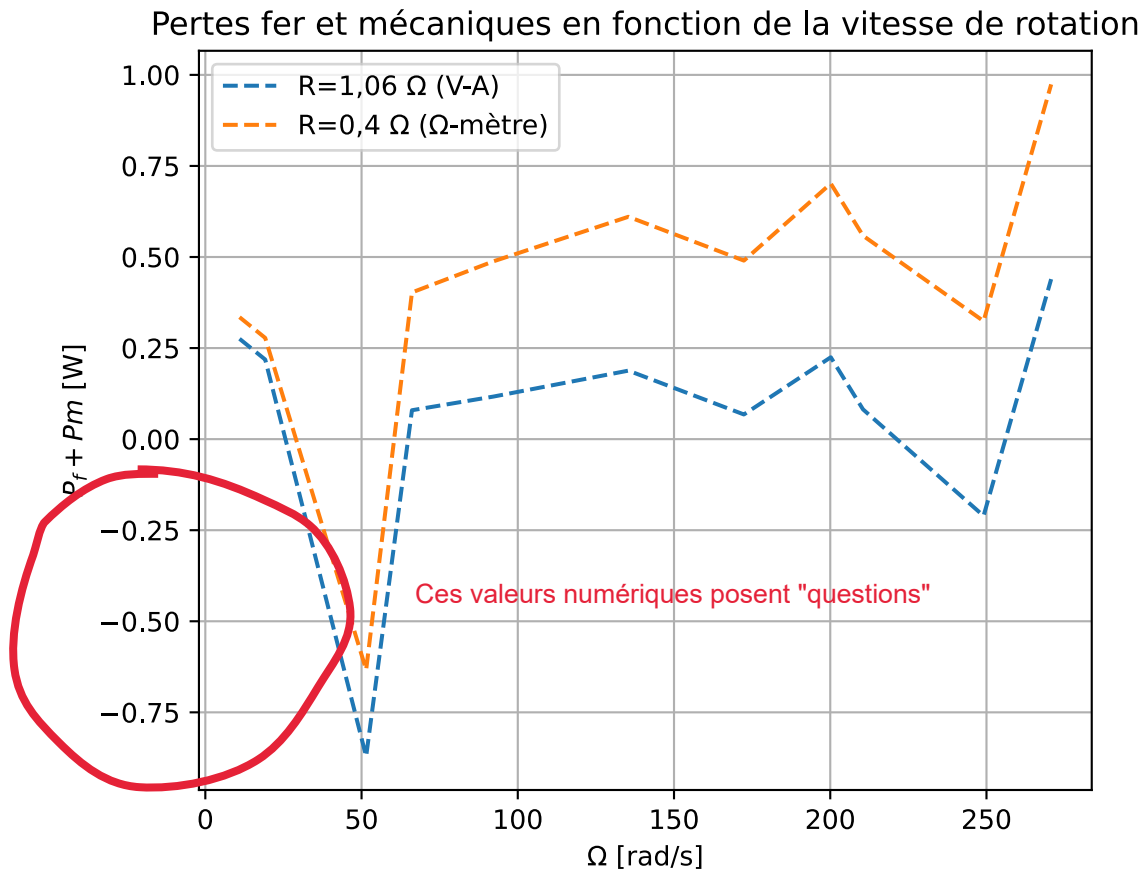


Figure 6: Pertes fer+ Pertes mécanique= $f(\Omega)$

On remarque des valeurs négatives pour les pertes, ces mesures sont aberrantes, les mesures ne sont pas suffisamment précises pour pouvoir caractériser les pertes comme voulu.

Pourquoi ne pas avoir utilisé un wattmètre ?