

td	td C1.2	TSI1 (Période 2)
	Moteur Mcc - Scooter	1h
	Cycle 6 : Convertir	2 semaines

MODELISER Modéliser le signal d'entrée.

Modéliser un convertisseur électromécanique en régime permanent.

RESOUDRE Proposer une démarche permettant de déterminer des grandeurs électriques.

Déterminer les signaux électriques dans les circuits.

CONCEVOIR Choisir la technologie des composants de la chaîne de puissance.

Conversion d'énergie : Scooter électrique

Batteries

L'énergie d'un scooter électrique est stockée dans 3 batteries, associées en série. Chaque batterie a une tension nominale de $U_0=6\text{ V}$ et une capacité nominale de $C_0=100\text{ A.h}$.

- 1) Calculer la tension nominale U_n de l'association des 3 batteries du scooter. Quelle est la capacité nominale C_n de cette association ?



1 Essais moteur

Le moteur utilisé pour animer le scooter est un moteur à courant continu à aimants permanents.

Compte-tenu de l'importance du rendement du moteur sur l'autonomie du scooter, le constructeur a effectué les 2 essais suivants, correspondant aux 2 points de fonctionnement extrêmes du moteur :

Pour chaque essai réalisé ci-dessous, on pourra se placer dans les hypothèses du régime établi, avec un courant absorbé constant.

- 2) Etablir le schéma électrique équivalent de l'induit du moteur en tenant des hypothèses formulées.

1.1 1er essai

Courant moyen consommé par le moteur :

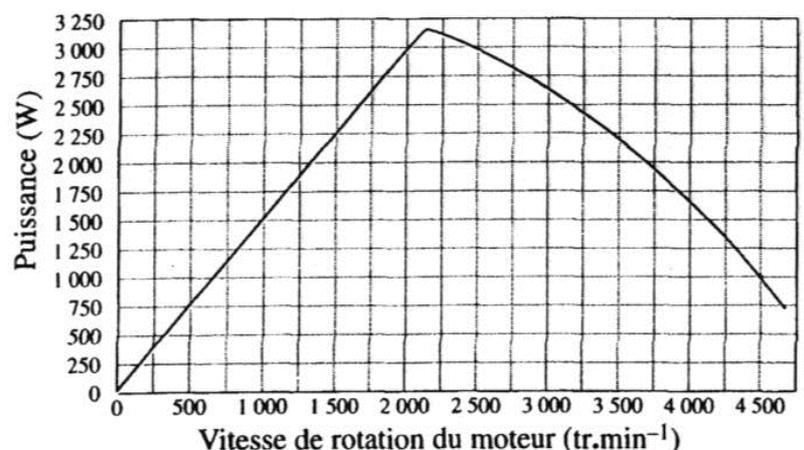
$$I_1 = 45\text{ A}$$

Tension moyenne aux bornes de l'induit :

$$U_1 = 17,85\text{ V}$$

Vitesse de rotation maximale :

$$N_1 = 4680\text{ tr.min}^{-1}$$



- 3) En vous servant de la courbe précédente, calculer le couple utile C_1 sur l'arbre moteur et le rendement du moteur η_1 pour ce point de fonctionnement.

- 4) Représenter le bilan des puissances en faisant apparaître les pertes mécaniques P_m ainsi que les pertes joules P_j de l'induit sachant qu'elles représentent respectivement 40% et 60% des pertes totales P_p . Faire l'application numérique.

1.2 2ème essai

Puissance fournie maximale : P_2 .

Courant moyen consommé par le moteur : $I_2 = 400 \text{ A}$

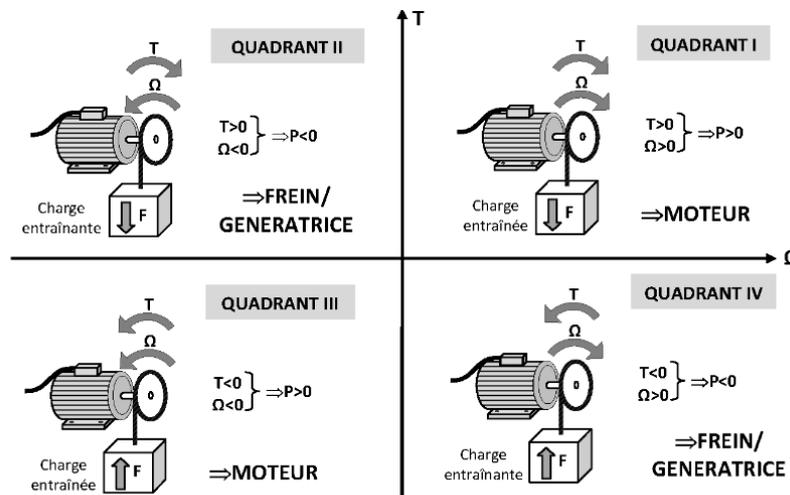
- 5) Déterminer le couple moteur C_2 , ainsi que la tension moyenne U_2 appliquée aux bornes de l'induit sachant que le moteur travaille avec un rendement de $\eta_2 = 45\%$.

2 Augmentation de l'autonomie par récupération d'énergie

Une solution consiste à employer la technique de récupération d'énergie. Cette solution est prévue par le constructeur. Pour les calculs suivants, on considérera que :

- la force électromotrice s'exprime par $E = k_n \cdot N$: N représente la vitesse de rotation du moteur en $\text{tr} \cdot \text{min}^{-1}$ avec $k_n = 3,57 \cdot 10^{-3} \text{ V} \cdot \text{min} \cdot \text{tr}^{-1}$;
- la batterie est chargée à sa tension nominale U_n ;
- le rapport de transmission r est donné par $r = N_s / N_e = 0,07$;
- le rayon de la roue vaut $R = 0,2 \text{ m}$.

- 6) Expliquer le terme "récupération d'énergie", en précisant notamment dans quelle phase de fonctionnement du scooter ce phénomène est possible, ainsi que la conversion d'énergie alors réalisée. Indiquer le quadrant de fonctionnement dans le plan Couple-Vitesse.



- 7) Quelle est la condition sur E pour que le moteur puisse recharger la batterie ? Calculer la vitesse minimale de rotation du moteur N_3 (en $\text{tr} \cdot \text{min}^{-1}$) pour avoir ce mode de fonctionnement.
- 8) Déterminer la vitesse minimale V du scooter correspondante (en $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$). Que peut-on dire de l'efficacité de la récupération d'énergie, notamment en ville ?