

<b>THEME TRANSPORT</b>	<b>CHAPITRE 10 LES CONVERTISSEURS ELECTROMECHANIQUES</b>	<b>TP19 LES CONVERTISSEURS ELECTROMECHANIQUES D'ENERGIE</b>
----------------------------	--	---

## 1. But

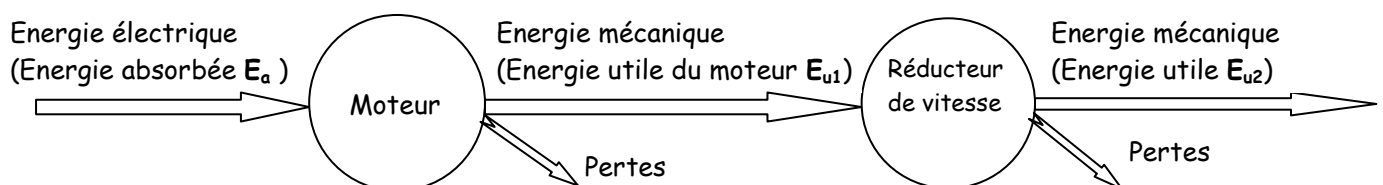
Etudier un convertisseur électromécanique. Savoir déterminer le rendement d'un moteur à courant continu.

## 2. Introduction : Les moteurs à courant continu

Dans les véhicules de tourisme, les moteurs à courant continu sont utilisés pour différentes fonctions. Exemples :

Moteur d'essuie-glaces Valéo	Pompe à essence immergée dans le réservoir	Moteur de lave glace
		
U = 12 V N = 40 tr/min I = 4 A Rendement 43% (En petite vitesse)	Pression : 1,1 bar Débit : 80 à 100 L/heure Puissance maxi : 60 W Alimentation : 12 V	U = 12 V

- ① Calculer la puissance électrique  $P_{\text{élec}}$  absorbée par le moteur d'essuie-glaces.
- ② Calculer l'intensité maximum  $I_{\text{max}}$  de la pompe à essence.
- ③ Représenter la chaîne énergétique de ces moteurs à courant continu.
- ④ Calculer la puissance mécanique utile  $P_u$  du moteur d'essuie-glaces en petite vitesse.
- ⑤ Calculer la valeur  $C$  du couple du moteur d'essuie-glaces sachant que  $P_u = C \times N$
- ⑥ Convertir le débit minimal  $D_{V \text{ min}}$  de la pompe à essence en  $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .
- ⑦ Dans la plupart des cas, l'arbre du moteur entraîne un réducteur de vitesse composé d'engrenages. C'est le cas du « moteur d'essuie-glaces ». Du point de vu énergétique, on peut schématiser le fonctionnement du « moteur d'essuie-glaces » par la chaîne énergétique ci-dessous :



En utilisant la chaîne énergétique précédente, donner les expressions littérales du rendement  $\eta_m$  du moteur, du rendement  $\eta_r$  du réducteur de vitesse et du rendement  $\eta_T$  de l'ensemble moteur + réducteur.

- ⑧ Donner la relation qui existe entre  $\eta_m$ ,  $\eta_r$  et  $\eta_T$ .

### 3. Etude du rendement d'un moteur à courant continu

#### 3.1 Etude expérimentale

① Réaliser un circuit en série comportant un générateur 6 V, un ampèremètre et un moteur. Brancher un voltmètre aux bornes du moteur.

② Faire le schéma du montage précédent.

③ Une charge de masse  $m$  est soulevée sur une hauteur  $h$  pendant une durée  $t$ . La hauteur  $h$  sera la même pour toutes les manipulations et on fera varier la masse  $m$  de 0 à 400 g en augmentant de 50 g à chaque fois. Mesurer cette hauteur  $h$  et la noter dans le compte rendu.

④ Mettre en marche le moteur après avoir déroulé complètement le fil et mesurer l'intensité dans le circuit, la tension aux bornes du moteur et le temps pour un déplacement d'une hauteur  $h$ . Compléter un tableau avec Libre Office Calc avec les résultats précédents (masse  $m$ , intensité  $I$ , tension  $U$ , temps  $t$  et hauteur  $h$ ).

⑤ Ajouter une colonne au tableau précédent permettant de calculer l'énergie électrique  $E_{\text{elec}}$ . **Expliquer, sur le compte rendu, le calcul pour une valeur.**

⑥ Ajouter une colonne au tableau précédent permettant de calculer l'énergie mécanique  $E_m$  sachant que cette énergie mécanique est égale au travail du poids pour un déplacement  $h$ . **Expliquer, sur le compte rendu, le calcul pour une valeur.**

⑦ Ajouter une colonne au tableau précédent permettant de calculer l'énergie perdue  $E_p$ . **Expliquer, sur le compte rendu, le calcul pour une valeur.**

⑧ Ajouter une colonne au tableau précédent permettant de calculer le rendement  $\eta$ . **Expliquer, sur le compte rendu, le calcul pour une valeur.**

#### 3.2 Exploitation des résultats

① Tracer la courbe du rendement  $\eta$  en fonction de la masse  $m$ .

② Décrire la courbe obtenue précédemment.

③ Le rendement de la conversion énergétique sur les moteurs électriques des véhicules électriques est de l'ordre de 90% alors qu'il n'est que de 15% pour les moteurs thermiques (essence ou diesel). Comparer le rendement de la conversion énergétique effectuée lors de la manipulation à celui obtenu dans les véhicules électriques. Donner une explication.

④ Le rendement du moteur électrique utilisé peut-il être qualifié de bon pour un convertisseur d'énergie ? Justifier la réponse.