

TP27 : Étude énergétique d'un moteur à courant continu

MATÉRIEL : moteur CC avec poulie et ficelle, oscilloscope, générateur continu 6V-12V, interface d'acquisition primo avec modules ampèremètre et voltmètre, rhéostat 68 Ω , interrupteur, masses, balance, fils, pinces croco.

1 Objectif du TP

L'objectif de ce TP est de mesurer expérimentalement le rendement d'un moteur à courant continu.

Ne pas oublier qu'une mesure physique doit toujours être associée à une incertitude expérimentale. Penser à lire la notice des appareils pour connaître l'incertitude liée aux valeurs qu'ils fournissent.

2 Méthode

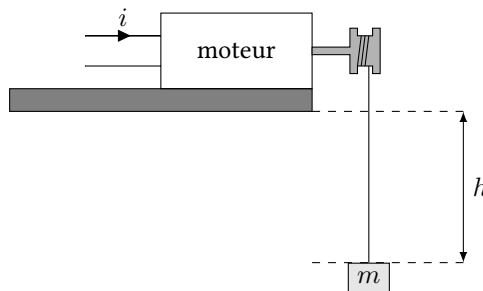
Pour mesurer le rendement du moteur, il faut comparer l'énergie mécanique qu'il fournit avec l'énergie électrique consommée.

On utilisera un montage dans lequel l'énergie mécanique fournie par le moteur sert à soulever une masse m d'une hauteur h . L'énergie mécanique fournie à la masse est utilisée pour augmenter son énergie potentielle qui augmente de $\Delta E_p = mgh$. L'énergie mécanique fournie par le moteur est donc $E_m = mgh$.

La puissance consommée par le moteur est $P = ui$ où i est l'intensité du courant qui traverse le moteur et u est la tension aux bornes du moteur. On détermine l'énergie consommée par le moteur en intégrant la puissance pendant le temps de montée

de la masse : $E_{el} = \int_{t_1}^{t_2} P(t) dt$

Le rendement du moteur est alors $\gamma = \frac{E_m}{E_{el}}$.



3 Manipulations

- Mettre en oeuvre le protocole expérimental ci-dessus pour mesurer le rendement γ du moteur avec l'incertitude associée.
- Montrer que si l'on ajoute une force de frottement supplémentaire, le rendement du moteur diminue.
- Le moteur peut également se comporter en générateur, déterminer un protocole expérimental permettant de mesurer le rendement du générateur.
- Expliquer quels sont les défauts du protocole de mesure ci-dessus, comment pourrait-on l'améliorer ?