

# Moteurs

10 juin 2021

Document en construction.

## 1 Moteur à courant continu

Energie électrique fournie au moteur :  $E_{el} = UI\Delta t$  ; la masse est soulevée d'une hauteur  $h$  ; il fournit un travail mécanique à la masse égal à  $mgh$ .

Vérifier la relation affine entre la tension d'alimentation et la vitesse de rotation du moteur.

Effectuer une mesure d'un rendement avec incertitudes  $\eta = \frac{mgh}{UI\Delta t}$  ; mesurer le rendement pour plusieurs valeurs de masse : on détermine ainsi le couple nominal (couple =  $mgR$  avec  $R$  le rayon de l'axe d'enroulement de la corde).

### 1.1 Asservissement

La consigne (on peut prendre un signal carré de période élevée, amplitude de 0,2V avec un offset pour avoir quelque-chose de positif ou nul) passe dans un amplificateur différentiel : on soustrait le signal émis par le capteur de vitesse du moteur. La différence des deux signaux est amplifiée par un ampli op (gain d'environ 100), et commande un ampli de puissance (alimentation Metrix en mode maître/esclave).

On peut filtrer le signal émis par le capteur de vitesse avant rétroaction pour éliminer les parasites (avec un RC).

On pourra comparer le temps de montée du moteur avec et sans asservissement (plus court avec asservissement). On montrera qualitativement qu'avec une charge sur la génératrice, la vitesse du moteur chute si on a pas d'asservissement : la chute est moindre avec asservissement.

## 2 Moteur de Stirling

Tracer le cycle  $p = f(V)$  du moteur en régime libre et en déduire le rendement vis-à-vis de la combustion de l'alcool. Comparer au rendement de Carnot  $(1 - \frac{T_f}{T_c})$  (pouvoir calorifique de l'éthanol : 1366,8 kJ/mol à 25°C)

Voir la notice sur le site de l'END Montrouge.

## 3 Moteur synchrone

Bonne idée de manip : en utilisant une seule bobine (monophasé pour créer un circuit magnétique avec un entrefer, en disposant une aiguille aimantée dans cet entrefer. On peut alors alimenter la bobine avec un courant alternatif (GBP + ampli de puissance) ce qui crée un champ magnétique oscillant (plutôt que tournant) mais on arrive quand-même à faire tourner une aiguille dedans (on pourra montrer la condition de stabilité, le synchronisme, etc. : la fréquence peut se mesurer avec une DEL placée sous l'aiguille et une photodiode juste au-dessus).

## Bibliographie

<http://ressources.agreg.phys.ens.fr/static/TP/serie3/Moteurs.pdf>