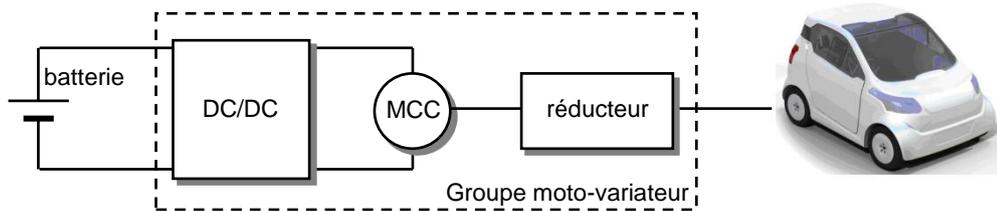


## STOCKAGE DE L'ENERGIE ELECTRIQUE

### Dimensionnement d'une batterie Lithium pour véhicule électrique

On souhaite dimensionner une batterie de type Lithium-ion destinée à alimenter un véhicule électrique à usage urbain de masse  $M=850\text{kg}$ .

La chaîne de traction du véhicule est illustrée ci-dessous :



#### Partie 1 : Détermination des besoins en puissance et énergie du véhicule

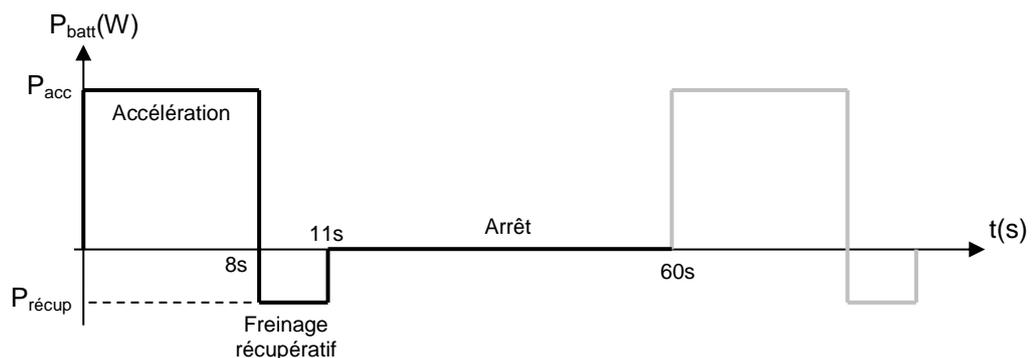
- 1- Calculer l'énergie cinétique  $E_c$  (en Wh) du véhicule lorsqu'il roule à 50km/h.
- 2- En négligeant les pertes, calculer la puissance moyenne fournie par le moteur électrique pour accélérer le véhicule de l'arrêt jusqu'à 50km/h en 8s.
- 3- Sachant que le groupe moto-variateur a un rendement global de 75%, déterminer la puissance moyenne  $P_{acc}$  fournie par la batterie pendant la phase d'accélération.

Au freinage, le groupe moto-variateur fonctionne en générateur et on considère que 30% de l'énergie cinétique du véhicule est récupéré par la batterie.

- 4- Dans ces conditions, calculer la puissance moyenne  $P_{recup}$  en phase de récupération pour une durée de freinage de 3s.

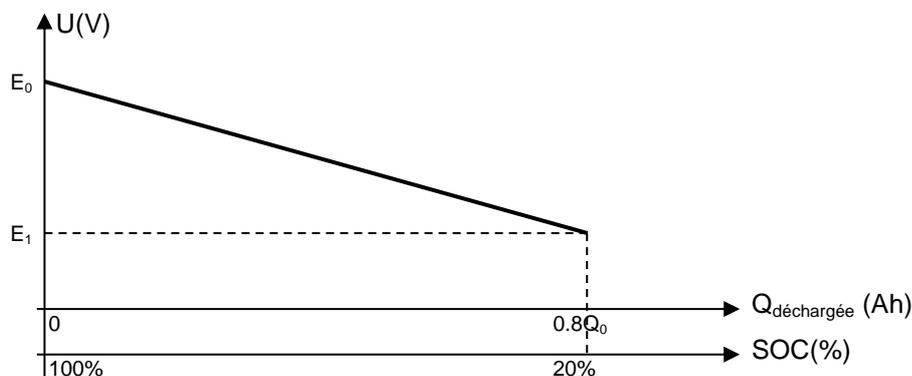
#### Partie 2 : Dimensionnement batterie

On considère un cycle véhicule idéalisé composé d'une phase d'accélération de 8s, d'une phase de freinage récupératif de 3s et d'un arrêt de 49s, soit une période de 60s. Au niveau de la batterie le profil en puissance  $P_{batt}(t)$  correspondant est illustré sur la figure suivante :



- 5- Au niveau de la batterie, calculer la puissance moyenne  $\langle P_{batt} \rangle$  ainsi que l'énergie fournie  $E_{batt}$  (en Wh) sur un cycle

Pour simplifier le dimensionnement on considère que la batterie est assimilable à une source de tension  $U$  qui évolue linéairement en fonction de la quantité d'électricité  $Q$  déchargée comme illustré sur la figure suivante :



La tension  $E_0$  correspondant à un état de charge (SOC) de 100% est égale à 120V. La tension  $E_1$  pour un SOC de 20% vaut 100V.

- 6- En s'appuyant sur cette caractéristique, calculer la capacité nominale  $Q_0$  (en Ah) de la batterie pour atteindre un état de charge de 20% au bout de 1000 cycles identiques à celui défini précédemment. Pour ce calcul, on considèrera que la batterie est initialement chargée à 100%.
- 7- Sachant qu'il s'agit d'une batterie lithium, donner un ordre de grandeur de sa masse.