

Activité 3. Voiture électrique ou voiture classique ?

De nos jours, on entend de plus en plus parler des véhicules électriques pour remplacer les véhicules classiques, dont les moteurs thermiques fonctionnent avec du carburant comme de l'essence ou du diesel. Les moteurs électriques présentent-ils plus d'avantages que les moteurs thermiques ?



Moteur électrique VS moteur thermique

Un moteur électrique d'une puissance de 100 chevaux pèse environ 25 kg, contre 100 kg pour un moteur thermique de même puissance.

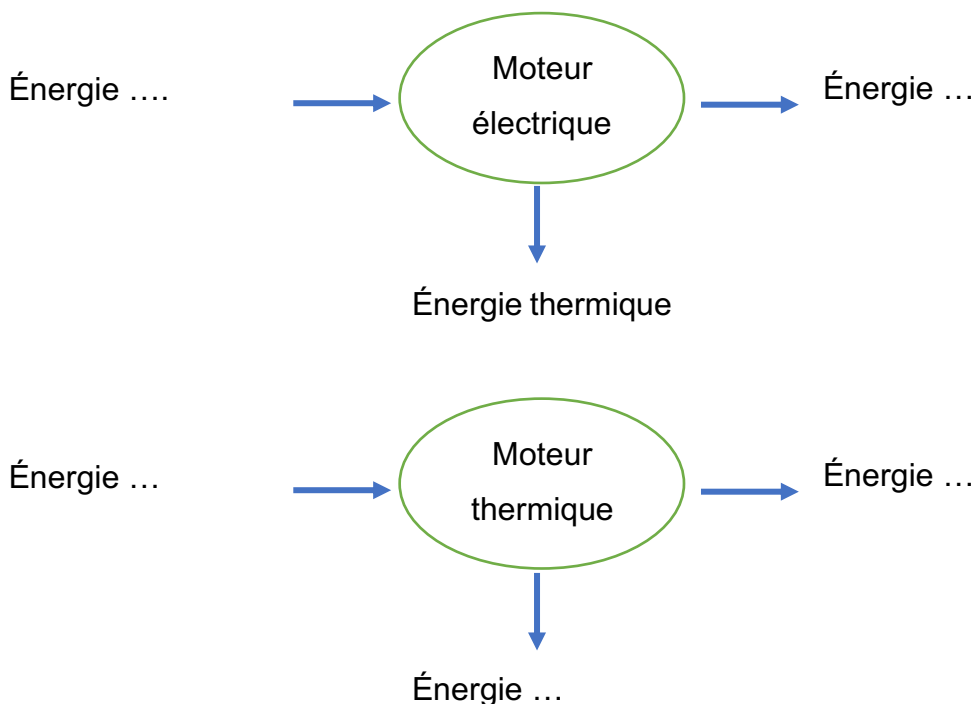
Une autre différence à l'avantage des moteurs électrique se situe au niveau du rendement énergétique du moteur. Celui d'un moteur électrique est d'environ 95%, alors que celui d'un moteur thermique est plutôt médiocre, de l'ordre de 30%.

Le rendement énergétique d'un moteur est le rapport entre l'énergie utile produite par le moteur sur l'énergie qu'il consomme.

Pour parcourir 100 km avec un moteur thermique, il faut environ 10 L de carburant, soit 7 kg de carburant. Pour parcourir la même distance avec un véhicule électrique, il faut environ 175 kg de batterie pour stocker l'énergie nécessaire.

En moyenne, une voiture électrique possède 600 kg de batterie, et un véhicule classique possède un réservoir de 60 L de carburant.

Diagrammes de conversion d'énergie des moteurs



Impacts environnementaux des deux types de véhicules

La Chine ou l'Inde ont annoncé l'interdiction des véhicules diesel ou essence d'ici 2040. En effet, ces deux pays souffrent d'une importante pollution atmosphérique dans les grandes villes.

En France, environ 30% des émissions de dioxyde de carbone sont dues aux transports.

La production d'une voiture électrique produit 50% de plus de dioxyde de carbone qu'une voiture thermique, car la batterie et le moteur sont plus complexes à construire, et demandent davantage de matières premières (notamment des métaux rares tels que le cobalt ou le néodyme). L'extraction de ces métaux rares nécessite beaucoup d'énergie et d'eau, ainsi que des produits chimiques nocifs. D'importantes quantités de déchets issus de l'extraction des métaux rares sont ainsi rejetés dans l'environnement sans précautions...

Ensuite, à l'échelle mondiale, environ 66% de l'énergie électrique qui alimente les batteries des voitures électriques est produite par des centrales thermiques à charbon ou à gaz, ce qui rejette par conséquent des gaz à effet de serre.

Cependant, on peut considérer qu'au bout d'une distance parcourue d'environ 40 000 km (soit environ 3 ans d'utilisation), l'empreinte carbone d'un véhicule électrique devient moins importante que celle d'un véhicule thermique, car le véhicule thermique produit du dioxyde de carbone tout au long de sa vie.

Se pose enfin le problème du recyclage de la batterie d'un véhicule électrique en fin de vie, car aujourd'hui, extraire les métaux rares nécessaires à la fabrication d'une batterie revient moins cher que de recycler ces métaux.

Questions :

1. A puissance égale, quelle est le moteur le plus léger ? Combien de fois est-il plus léger par rapport à l'autre moteur ? **MET2/DEM7**
2. Quel moteur convertit le moins bien l'énergie qu'il reçoit ? Sous quelle forme d'énergie se trouve l'énergie perdue ? **MET2/DEM7**
3. Avec quel moteur peut-on parcourir la plus grande distance ? Justifier votre réponse par un calcul. **MET2/DEM5**
4. Identifier le moteur dont le fonctionnement s'accompagne d'une émission de dioxyde de carbone. Comment est produit ce gaz ? **DEM7**
5. Compléter les chaînes énergétiques des deux moteurs. **DEM7**
6. En quelle(s) forme(s) d'énergie est convertie l'énergie qu'un moteur consomme ? **DEM7**
7. Dans une voiture électrique, quelle est la forme d'énergie qui est transférée de la batterie au moteur ? **DEM7**
8. Dégager trois objectifs à atteindre dans l'avenir pour pouvoir réellement dire qu'un véhicule électrique est plus écologique qu'un véhicule thermique. **DEM7**