

Dans le but d'économiser les ressources énergétiques, les constructeurs automobiles doivent mener une réflexion sur le bilan énergétique des véhicules qu'ils élaborent.

A. LES VOITURES ÉLECTRIQUES ET HYBRIDES

Dans un souci de développement durable, l'acquisition de voitures électriques, qui émettent peu de dioxyde de carbone, est encouragée par les pouvoirs publics.

Les véhicules hybrides, dans lesquels un moteur thermique (essence ou diesel) est associé à un moteur électrique, bénéficient eux aussi d'un soutien, mais dans une plus faible mesure.

Les voitures électriques présentent-elles un bien meilleur bilan énergétique que les voitures hybrides ?



Rechargement d'une voiture électrique

BILANS ÉNERGÉTIQUES DU "RÉSERVOIR À LA ROUE"

Pour qu'une voiture maintienne son allure, l'énergie fournie aux roues doit compenser des pertes.

Pour un parcours ville/ route ces pertes se répartissent ainsi :

- pertes aérodynamiques : 40%
- pertes au freinage : 30%
- pertes dues au roulement : 30%

Les constructeurs automobiles communiquent généralement les bilans énergétiques du "réservoir à la roue" :

Caractéristiques de véhicules du "réservoir à la roue"	Véhicule électrique	Véhicules thermique et hybride
rendement du réservoir à l'arbre de transmission via le moteur	90%	24%
rendement de l'arbre de transmission aux roues	85%	85%
coefficient de récupération d'énergie au freinage	1,15	1,00 (1,15 si hybride)
autonomie approximative	120km	900km
masse du réservoir plein	300 kg (batterie reliée au secteur)	50kg (essence) + 40 kg (batterie sur modèle hybride)

1. Quelle perte est récupérable en partie ? Avec quel type de véhicule ?
2. Calculer le rendement du "réservoir à la roue" du véhicule électrique, puis des véhicules thermique et hybride.
3. Peut-on déjà répondre à la problématique ?

BILANS ÉNERGÉTIQUES DU "PUITS AU RÉSERVOIR"

Pour être complet dans le bilan, il convient d'intégrer les rendements énergétiques du "puits au réservoir".

Rendement de la centrale électrique nucléaire	30%	Du puits de pétrole à la raffinerie	82%
De la centrale électrique au réseau	94%	De la raffinerie à la station essence	98%
Du réseau électrique au réservoir	85% (batterie)	De la station essence au réservoir	100%

4. Qu'appelle-t-on le "puits" ?
5. Calculer le rendement du "puits au réservoir" du véhicule électrique, puis des véhicules thermique et hybride.

POUR CONCLURE :

6. Calculer le rendement total, du "puits à la roue", d'un véhicule électrique, puis des véhicules thermique et hybride. Conclure.

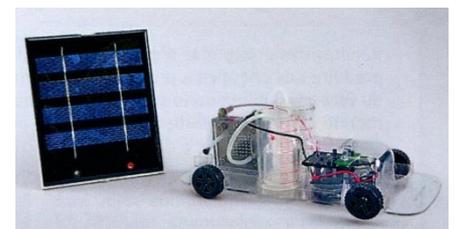
B. UNE VOITURE À EAU

De nombreuses recherches sont actuellement menées pour équiper les véhicules de moteurs électriques.

⇒ Charger la pile à combustible en éclairant la cellule photovoltaïque.

⇒ Lorsque l'un des récipients est plein de gaz, débrancher la cellule, puis brancher le moteur électrique.

⇒ Observer le phénomène.



1. La cellule photovoltaïque produit de l'électricité nécessaire à l'électrolyse de l'eau. Lors de cette électrolyse, une réaction d'oxydation de l'eau se produit à l'anode et une réaction de réduction de l'eau à la cathode. Les couples redox intervenant sont O_2/H_2O et H_2O/H_2 . Écrire la demi-équation redox ayant lieu à la surface de chaque électrode.
2. Lorsque le véhicule se déplace, la pile produit l'électricité nécessaire au fonctionnement du moteur. Quelles réactions se produisent alors à la surface de chaque électrode ?
3. Schématiser la chaîne énergétique associée au fonctionnement de cette maquette.
4. Pourquoi peut-on dire que ce véhicule est un véhicule "propre" ?