

Répartition de la puissance Hybride

Généralités

Même avec les systèmes hybrides à répartition de puissance, la puissance est transmise sous deux formes différentes, à savoir mécanique et électrique. La fig. 1 montre l'ensemble du flux d'énergie de manière simplifiée.

En fin de compte, ce système d'entraînement est une combinaison d'hybride série et parallèle appelé également hybride mixte.

En conséquence, les propriétés des deux types d'hybrides sont réunies en un seul système et l'interaction entre les composants individuels est encore affinée.

Il se compose d'un moteur à combustion interne et de deux machines électriques différentes (Fig. 1), il se différencie donc nettement des autres systèmes hybrides. L'une des machines électriques est principalement utilisée comme générateur et l'autre comme moteur électrique.

Comme le système hybride parallèle, le système hybride à répartition de puissance permet la transmission à 2 et 4 roues motrices. Dans le cas des 4 roues motrices, l'ajout de puissance de traction est au premier plan. En 2 roues motrices, l'addition des régimes réunit les performances du moteur thermique et du moteur électrique.

Bien entendu, les différents systèmes peuvent être combinés de différentes manières, par exemple la transmission hybride à répartition de puissance sur l'essieu avant et la transmission entièrement électrique (Lexus) sur l'essieu arrière.

Sur la fig. 1 (Toyota), un système sans embrayage est utilisé. En position neutre « N », le capteur de position du sélecteur de vitesse envoie le signal correspondant à l'unité de commande. Les transistors de puissance sont désactivés via l'électronique de puissance de l'onduleur. En conséquence, les deux machines électriques sont hors fonction. Cela signifie que la batterie HV n'est pas sollicitée en position de commutation « N ».

Si le niveau de charge de la batterie HV en position de commutation « P et

contact mis » tombe en dessous d'une valeur spécifiée (environ 30 %), le moteur à combustion démarre automatiquement et le processus de charge est lancé. Le moteur thermique entraîne le moteur-générateur 1. Le courant alternatif généré est redressé dans l'onduleur et envoyé à la batterie HV. Il existe d'autres E-signaux qui provoquent le démarrage automatique du moteur, par exemple une température du moteur trop basse ou une consommation électrique importante. Lorsque le véhicule roule purement électriquement, le courant de la batterie HV est converti dans l'onduleur et envoyé au moteur-générateur 2. Si le véhicule roule avec le moteur thermique en marche, le courant passe du moteur-générateur 1 à l'onduleur. Une partie du courant est nécessaire pour charger la batterie HV et le reste est disponible pour entraîner le moteur-générateur 2. La répartition dépend principalement du niveau de charge de la batterie HV et de la position du capteur de pédale d'accélérateur.

En cas de forte accélération départ arrêté, le moteur-générateur 2 tire le courant du moteur-générateur 1 ainsi que de la batterie HV. Les propriétés positives du moteur électrique peuvent être encore mieux utilisées à bas régime et donc à faible vitesse du véhicule, car contrairement au moteur thermique, le moteur électrique (Fig. 3) délivre son couple maximal à l'arrêt. Avec ce système hybride, le véhicule peut être mieux accéléré.

Power Split

« Power Split » vient de l'anglais et signifie « répartir la puissance ». Cela concerne les flux mécanique et électrique. Le flux mécanique passe via le moteur à combustion interne et le chemin électrique via la machine électrique.

Dans le cas d'un 2 roues motrices, les flux générés séparément doivent être réunis à nouveau pour que ce flux d'énergie arrive aux roues motrices. Cela peut être vu sur la fig. 2. Cela nécessite une transmis-

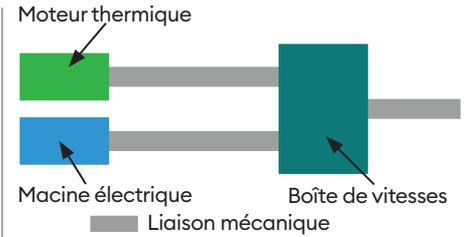


Fig. 2 : Flux d'énergie

sion telle qu'une transmission planétaire ou E-CVT. Avec les 4 roues motrices, la répartition peut s'effectuer directement sur l'essieu correspondant.

Décalage du point de fonctionnement

Si un véhicule conventionnel roule sur une chaussée plane à une vitesse constante de, par exemple, 80 km/h sans modification de la charge, seul un faible niveau de puissance est requis de la part du moteur à combustion. Ainsi, la consommation de

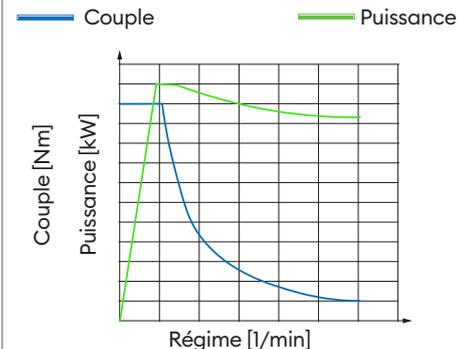


Fig. 3 : Diagramme moteur électrique

carburant en litres aux 100 km sera faible. Mais dans cette condition de charge, le rendement du moteur à combustion est faible et donc la consommation spécifique de carburant (Fig. 4) sera élevée.

Si la même situation de conduite existe maintenant sur un véhicule hybride avec un décalage du point de fonctionnement, la charge de la batterie HV est déclenchée automatiquement.

En raison de la charge supplémentaire, le moteur à combustion fonctionne dans la plage la plus efficace et la consommation de carburant spécifique est ainsi plus faible.

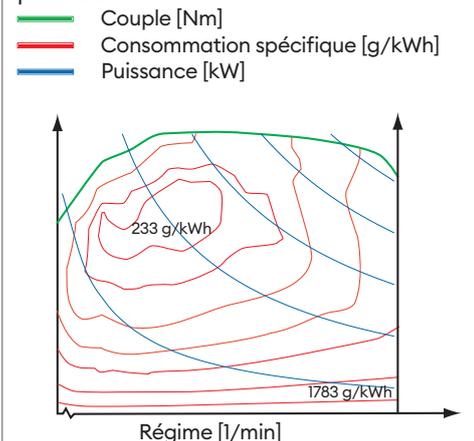


Fig. 4 : Diagramme en coquille

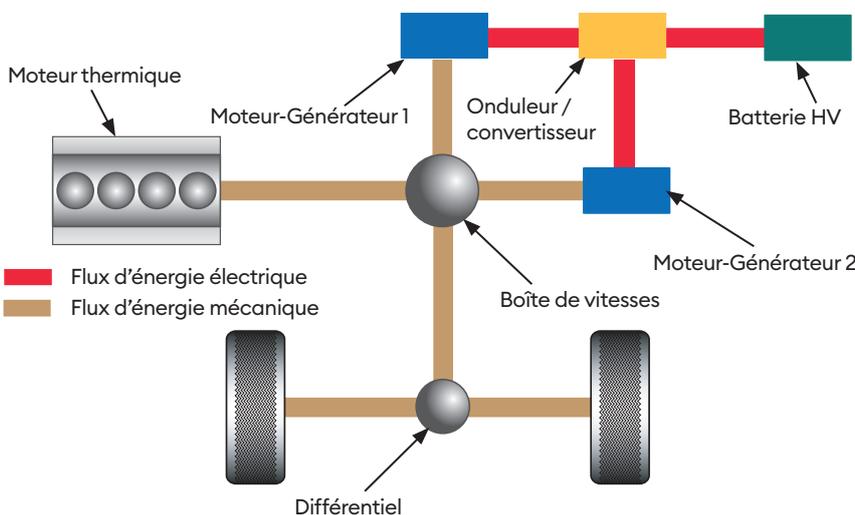


Fig. 1 : Schéma des structure et flux d'énergie d'un système hybride à répartition de puissance