

# Transmission CVT dédiées Transmission

Images : Schaeffler

Partenaires : © A&W Verlag AG / SVBA-ASETA-ASITA / AGVY/UPSA / Andreas Lerch

Pour assurer une planification de la production de manière sûre, des budgets de développement conséquents doivent être octroyés. Pour les transmissions hybrides, cela signifie que de plus en plus de transmissions seront développées et produites, particulièrement adaptées aux entraînements hybrides et ne fonctionneront pas correctement sans au moins une machine électrique, car elles ne possèdent plus d'embrayage ou de marche arrière, par exemple. De grandes productions sont prévues, car sans cela les transmissions seraient alors trop chères. Les transmissions de ce type sont appelées transmissions hybrides dédiées (DHT) (voir aussi : hybride parallèle & transmission). Dédié signifie orienté vers un but spécifique.

## Hybride et CVT

Le groupe allemand Schaeffler produit depuis longtemps des transmissions à variation continue. Cette transmission s'adapte très bien au moteur à combustion et, bien sûr, également aux machines électriques. La chaîne à maillons a été développée, qui, contrairement à la courroie de poussée, transmet la puissance aux poulies par tension et non par pression. Aujourd'hui, des couples > 500 Nm peuvent être transmis avec des chaînes à maillons.

Il y a plus de 20 ans, les développeurs ont mené des recherches fondamentales sur la transmission CVT en relation avec des alterno-démarrateurs (Fig. 1). A l'époque il s'agissait de définir la position du moteur électrique, du nombre ainsi que de la position des embrayages et, le cas échéant, de l'utilisation d'une roue libre. La question de savoir si la machine électrique devait être disposée coaxialement ou parallèlement à l'axe était déjà un sujet d'étude. Il est intéressant de voir comment la problématique de la récupération a été abordé à l'époque : la récupération ne doit pas nécessairement se faire électriquement. L'énergie de freinage ne doit pas être convertie en chaleur mais doit pouvoir être réutilisée lors de la prochaine accélération. Pour réaliser cela, la récupération mécanique

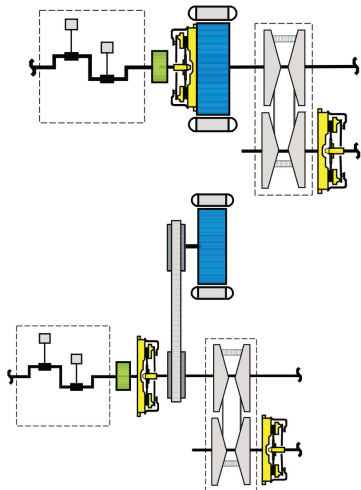


Fig. 1 : Alterno-démarrateur sur vilebrequin accouplé à une transmission CVT, deux embrayages et une roue libre (vert).

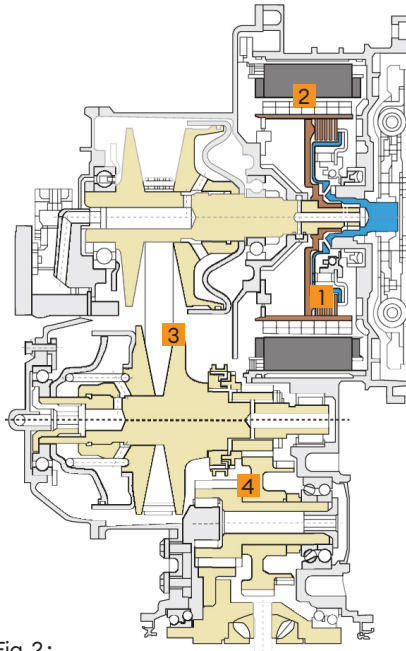


Fig. 2 : Représentation en coupe : 1 Embrayage  $K_0$  - 2 E-Machine - 3 Variateur - 4 Transmission à double engrenages cylindriques pour la transmission finale.

a été envisagée : le rotor d'un moteur électrique peut stocker l'énergie d'un véhicule de 1 500 kg roulant à 50 km/h en tournant à un régime de 10'000 min<sup>-1</sup>. Pour ce faire, la transmission CVT est réglée sur un rapport de démarrage bas lors de la décélération, de sorte que le rotor de la machine électrique atteigne le régime maximal. Le moteur à combustion interne est alors découplé. Lors de la nouvelle accélération, la transmission est réglée en continu sur le rapport pour obtenir la vitesse souhaitée et l'énergie mécaniquement stockée est récupérée avec une certaine efficacité.

## Transmission CVT dédiée

Avec cette nouvelle transmission CVT, la transmission pour inverser le sens de rotation a été supprimée et un moteur électrique a été installé à la place de l'embrayage ou du convertisseur de couple. Cela signifie que toutes les fonctions d'un hybride P2 peuvent être couvertes. En mode électrique, le véhicule démarre et, selon la puissance du moteur et la capacité de la batterie, roule plus ou moins longtemps. La boîte de vitesses permet au moteur électrique de rester dans la plage de rendement optimale. En mode moteur thermique, la puissance requise est telle que le moteur à combustion peut fonctionner dans une bonne plage d'efficacité grâce à la transmission CVT. La machine électrique n'est donc pas en marche. Si nécessaire, la batterie pourrait être chargée dans ce mode, ce qui permet un décalage supplémentaire du point de fonctionnement. Le mode parallèle est utilisé soit dans la plage de vitesse élevée, soit dans la plage de charge élevée (dépassement). Si la batterie doit être chargée avant de démarrer, l'accouplement  $K_k$  est relâché et la transmission finale est ainsi découplée.

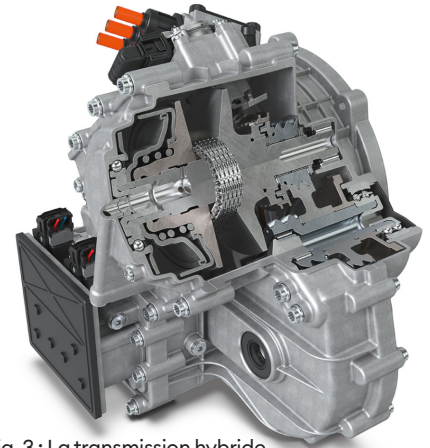
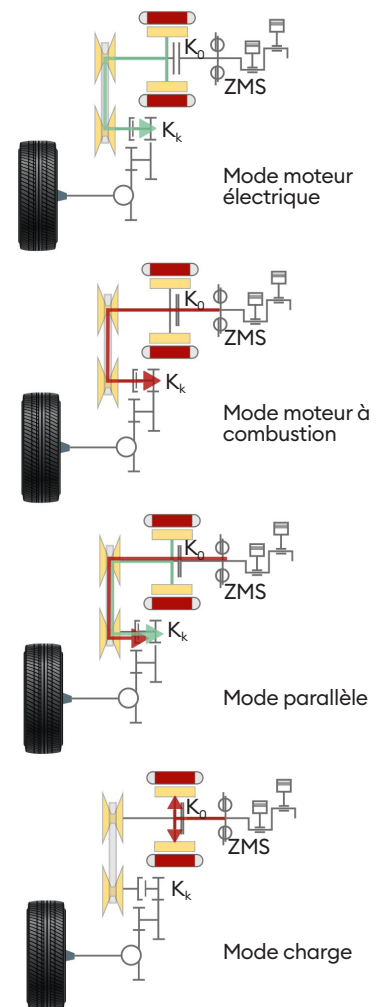


Fig. 3 : La transmission hybride dédiée développée par Schaeffler n'a pas de marche arrière ni d'embrayage de démarrage.

Dans des études, il a été constaté qu'avec un rapport de 7 : 1, la consommation de carburant peut être réduite à tous les points de fonctionnement sans que la capacité d'accélération n'en soit grandement affectée.

Le démarrage électrique permet de faire passer l'embrayage  $K_0$  d'un embrayage de démarrage à un embrayage d'accouplement lorsque le moteur thermique doit être mis en marche. Un accouplement à griffes spécial est monté après le variateur, ce qui permet de recharger la batterie lorsque le véhicule est à l'arrêt.



Cette représentation de transmission CVT illustre toutes les fonctions hybrides conventionnelles. Volant moteur bi-masse ZMS - accouplement à griffes  $K_k$ .