

Le couple moteur et la puissance en fonction du régime du moteur

La valeur de la puissance développée par un moteur peut être mesurée au moyen d'un dynamomètre, les résultats étant tracés sur un diagramme. On peut examiner ci-contre les courbes caractéristiques d'un moteur réglé pour ce que l'on pourrait appeler un « usage routier normal » (à gauche) et une « conduite rapide » (à droite).

Le réglage « usage routier » correspond à un compromis entre le couple et la puissance, destiné à favoriser une économie de carburant pour un moteur donné dès le début de sa conception.

Un moteur pour « conduite rapide » favorise, quant à lui, la puissance par rapport à l'économie. La valeur du couple est un peu inférieure, en moyenne, et le couple maximal est obtenu à un régime plus élevé. Un moteur de ce type est capable de développer une puissance supérieure et permet d'atteindre une vitesse de pointe supérieure, mais son couple, globalement réduit, impose des régimes supérieurs et des changements de vitesse plus fréquents; d'où une conduite plus fatigante.

Il est possible de modifier le moteur pour atteindre des niveaux de puissance plus élevés encore que dans le cas des réglages « conduite rapide », et ce en vue d'utilisations sportives du type « routierallye », « rallye » ou « course ». Mais le supplément de puissance, outre qu'il entraîne alors une augmentation de consommation, implique un déplacement des régimes de couple vers des valeurs supérieures et fait perdre encore plus de souplesse au véhicule.

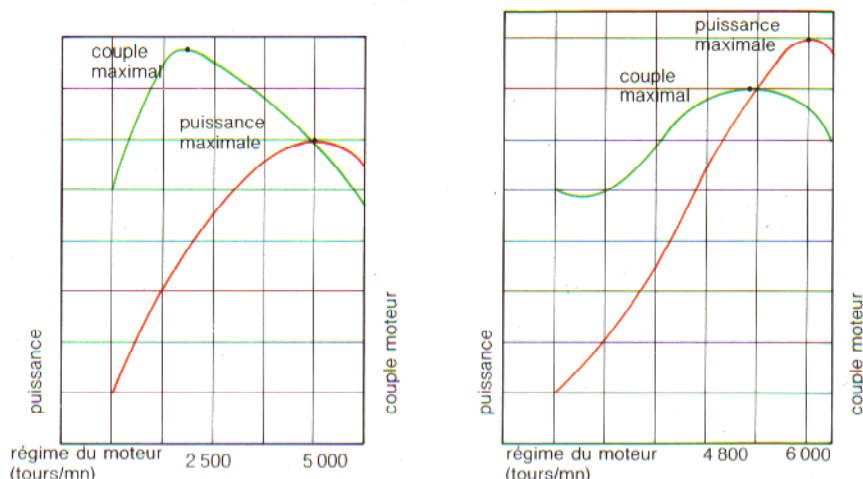
Les rapports de transmission

Les modifications des rapports de transmission sont importantes dans la mesure où ces derniers, lorsqu'ils sont inférieurs à 1, démultiplient le couple.

Si la première vitesse démultiplie le mouvement dans un rapport de 3 à 1, elle multiplie simultanément le couple moteur par 3 avant de le transmettre au couple (mécanisme) de réduction final. Ce dernier effectue une démultiplication supplémentaire (constante quelle que soit la vitesse engagée) de l'ordre de 3,5 à 1 et multiplie par conséquent d'autant le couple moteur avant de l'appliquer aux roues.

En première vitesse, par conséquent, le couple appliqué aux roues motrices peut être environ 10 fois supérieur au couple délivré par le moteur, alors que la vitesse de rotation des roues par rapport à celle du volant moteur aura été divisée d'autant.

Cette importante démultiplication est rendue d'autant plus nécessaire que l'un des inconvénients majeurs des moteurs alternatifs est la faiblesse du couple qu'ils développent à bas régime.



qui concerne le couple qu'ils sont capables de développer, et, quelle que soit sa valeur, ce couple maximal est souvent obtenu à des régimes élevés. Il est également probable qu'un tel moteur délivrera un couple et une puissance utiles sur une plage de régimes plus étroite, ce qui le rendra moins apte qu'un moteur moins « nerveux » à des tâches comme le remorquage; en outre, cela rendra la conduite plus fatigante.

Quelques chiffres

Un moteur courant, du type de ceux qui équipent les petites berlines familiales, délivre environ 60 ch (puissance au frein) à 5 000 tours/mn. Le même moteur peut être amélioré ou modifié pour développer 80 ch à 6 000 tours/mn. Mais, bien que la puissance soit dans ce cas supérieure, le couple moteur maximal peut se révéler inférieur et correspondre à un régime supérieur: aussi obtiendra-t-on un couple moins important à bas et à moyen régime.

En d'autres termes, si un véhicule dont le moteur est poussé peut atteindre une vitesse supérieure, il ne fera montre d'une meilleure capacité d'accélération que si la boîte de vitesses est utilisée de façon optimale pour maintenir le moteur à haut régime.

En pratique, l'adaptation d'un moteur très poussé à un véhicule impose le plus souvent de modifier les rapports de transmission pour que celui-ci demeure manœuvrable: le mouvement du moteur devra être plus démultiplié et les vitesses devront être passées de façon plus rapprochée.

La mesure de la puissance

La procédure habituelle pour tester un moteur consiste à placer celui-ci sur un banc d'essai qui permet de déterminer le couple sur une large plage de régimes en mesurant la force de freinage nécessaire au maintien dudit moteur à un régime donné, à pleins gaz. Le produit du couple par le régime du moteur est égal à la puissance du moteur, laquelle, déterminée dans ces conditions, prend le nom de *puissance au frein*.

Il est possible également de placer le véhicule lui-même sur un banc à rouleaux pour mesurer la puissance au niveau des roues motrices. Celle-ci est inférieure à la puissance mécanique directement développée par le moteur en raison des pertes dues aux frottements qui se produisent dans le système de transmission, mais elle donne une idée plus réaliste de la façon dont va se comporter le véhicule.

L'équilibre puissance-couple

Un concepteur de moteur doit se soucier constamment de l'équilibre entre la puissance et le couple. Il pourrait même déplacer cet équilibre en faveur du couple (et donc au détriment de la puissance) si un nombre suffisant d'automobilistes étaient convaincus de l'utilité d'une telle intervention: en effet, on ignore généralement que la puissance, par rapport à la traînée aérodynamique, détermine la vitesse maximale, mais que le couple moteur, en regard du poids du véhicule, détermine l'accélération.