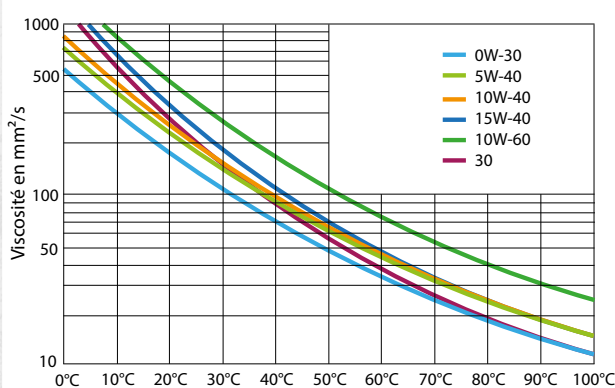


HUILE MOTEUR: NORME SAE

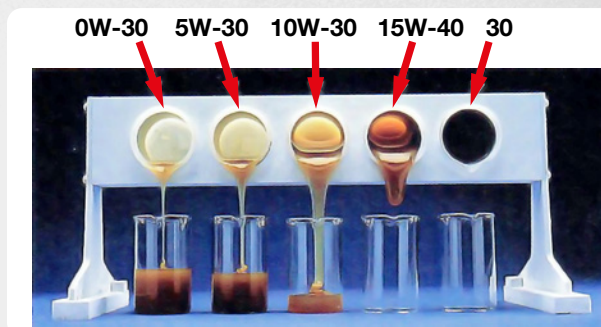
C'est au moyen du document MXC 5.2018, que nous avons présenté les caractéristiques fondamentales qui distinguent les huiles moteur et avec celui du 5.2025, nous avons présenté la norme ACEA. La Society of Automotive Engineers (association des ingénieurs automobiles) définit la viscosité et donc le comportement à l'écoulement en fonction de la température. Dans ce contexte, on parle souvent de fluidité. La norme et la définition du comportement à l'écoulement sont importantes car la viscosité dépend en grande partie du jeu des paliers lisses et entre pistons et cylindres. Alors que les anciens moteurs à combustion présentaient souvent des tolérances importantes, par exemple au niveau des paliers de vilebrequin, celles-ci ont été continuellement réduites. En cas de jeu important, l'huile moteur doit être plutôt visqueuse afin de garantir un film lubrifiant lors de son introduction dans le palier, ce qui permet d'éviter qu'elle ne s'écoule par les côtés. Dans les moteurs modernes, les concepteurs s'efforcent de réduire les frottements internes et utilisent donc plutôt des huiles fluides. Le jeu entre les éléments en frottement est réduit afin que l'huile fluide puisse assurer la lubrification. Si, par exemple, une huile trop fluide est utilisée dans le moteur d'un véhicule ancien, le film lubrifiant peut se rompre et endommager le palier et donc le moteur.

Que définit la norme SAE ?

La norme définit donc le comportement à l'écoulement en fonction de la température. Alors qu'auparavant, on utilisait des huiles monogrades, aujourd'hui, seules des huiles multigrades sont utilisées dans les moteurs à combustion. Les huiles monogrades ne peuvent être utilisées que dans une plage restreinte de température. Il fallait donc changer l'huile moteur deux fois par an au changement de saison. Les huiles multigrades couvrent à la fois les températures froides et chaudes. Le comportement à l'écoulement est indiqué par deux chiffres/nombres. Le premier décrit la viscosité à une température hivernale (reconnaisable également par la lettre W pour hiver) et le deuxième nombre à une température de 100 °C. En ce qui concerne le comportement à froid, le constructeur automobile choisit la viscosité afin de permettre, lors d'un démarrage à froid, l'aspiration sans difficulté d'un volume d'huile permettant la création d'un débit suffisant à la mise sous pression du système de lubrification. Cela garantit à basses températures extérieures, d'éviter aux paliers de tourner en produisant un frottement sec. Lorsqu'aucune huile ne peut être fournie aux principaux points de lubrification, les composants frottent les uns contre les autres, ce qui peut provoquer une forme de micro-soudure.



Le classement des huiles moteur selon SAE se fait en fonction de leur comportement à la température. Le premier chiffre/nombre précédé d'un W définit la viscosité hivernale et donc à des températures froides. Le deuxième nombre indique la viscosité à une température de 100 °C. Dans le diagramme, l'huile 0W-30 présente la viscosité la plus faible à 0 °C. À 100 °C, les huiles 0W-30 et 30, ainsi que les huiles 10W-40, 15W-40 et 10W-60 ont la même viscosité. La viscosité préconisée est indiquée, comme d'autres exigences, dans le manuel d'utilisation du véhicule.



L'illustration présente le comportement à l'écoulement de différentes huiles à une température de -35 °C. Le premier chiffre/nombre suivi de la lettre W pour hiver est déterminant. Une petite valeur indique une huile fluide qui reste facilement pompable même à basse température.

La température au niveau du palier augmente ainsi rapidement, ce qui entraîne un grippage des matériaux. Si la classe de viscosité est correctement choisie, seul un frottement mixte se produit jusqu'à ce que la pression d'huile soit atteinte. Ce frottement peut être supporté sans dommage par les matériaux des paliers (coussinets multicouches sur le vilebrequin).

À des températures élevées, l'huile ne doit toutefois pas devenir trop fluide, car le film lubrifiant risquerait alors de se déchirer. Les huiles qui présentent une viscosité et un pouvoir lubrifiant suffisants à basse comme à haute température sont appelées huiles multigrades. Plus l'huile est fluide, plus la consommation de carburant et donc les émissions de CO₂ sont faibles.

Procédés de mesure complexes

Le premier chiffre/nombre précédé de la lettre W (hiver) définit la température jusqu'à laquelle l'huile peut être pompée dans des conditions définies (viscosité de pompage). Selon la norme (SAE J300), une huile 0W est adaptée jusqu'à - 40 °C, une huile 20W jusqu'à - 20 °C. Pour déterminer le deuxième nombre, on choisit une température de 100 °C, qui correspond à la température habituelle de l'huile lorsque le moteur est à température de fonctionnement. La classification s'effectue en fonction de la viscosité cinématique.

- Low-Temperature Cranking Viscosity, viscosité à froid. Ce test est effectué à -30 °C et en dessous.
- Low-Temperature Pumping Viscosity, viscosité à basse température. Ce procédé permet de tester le comportement à l'écoulement à basse température.
- High-Temperature High-Shear Viscosity (HTHS). C'est la viscosité assurant une résistance au cisaillement à haute température. Cette résistance est déterminée à des températures très élevées (150 °C).
- Viscosité cinématique. La viscosité cinématique est déterminée par des essais de gravité. Le temps de passage est mesuré dans un viscosimètre capillaire.

Pour l'atelier, lors d'une vidange, la norme SAE est importante pour la durée de vie du moteur. Si un véhicule est utilisé dans une autre région climatique, le constructeur automobile indique des variantes de classes de viscosité. Les huiles pour boîtes de vitesses sont également classées selon les classes de viscosité SAE. Cependant, les méthodes de mesure diffèrent et les spécifications des huiles pour moteurs et boîtes de vitesses ne sont donc pas comparables.

Les caractéristiques des huiles moteur sont spécifiées dans différentes normes. La norme SAE définit le comportement à l'écoulement en fonction de la température. Cette viscosité a une influence considérable sur la longévité des moteurs à combustion et doit être respectée en travaillant au quotidien à l'atelier.

HUILE MOTEUR: NORME SAE

Questions sur MechaniXsheet, le check.

1. Que signifie l'abréviation SAE et qui se cache derrière?
2. Comment la viscosité est-elle indiquée sur le récipient d'huile et que signifie-t-elle?
3. Pourquoi utilise-t-on aujourd'hui exclusivement des huiles multigrades?
4. Expliquez pourquoi les spécifications de viscosité des constructeurs automobiles doivent être impérativement respectées lors de la vidange d'huile.
5. Que faut-il prendre en compte lors du changement d'huile moteur en raison de la viscosité de l'huile et comment mettre cela en œuvre dans l'atelier?

Sources: ExxonMobil, uwar

Auteurs: A. Senger/U. Wartenweiler/trad. E. Schaer/ESA Réalisation: 7.2025

www.mechanixclub.ch

Objectifs:
MA 1.3.03
MM 1.3.03
AM 1.3.02
DA

Explications des objectifs:
Expliquer les termes et les désignations normatives des huiles (désignations normatives SAE ainsi que celles des fabricants).
Identique
Déterminer les huiles moteur selon la norme (à l'aide du cahier de normes ASETA)
Aucun objectif.

