

ANNEXE 4. – Classifications et spécifications des lubrifiants automobiles

D'une manière générale, les lubrifiants répondent à des classifications, à des spécifications, à des normes et à des cahiers des charges émanant d'organismes nationaux ou internationaux, de constructeurs de matériels et de grands utilisateurs comme les armées nationales ou les grandes administrations. Ces documents sont destinés à mieux qualifier et homologuer les produits.

Les lubrifiants automobiles sont actuellement définis par les classifications et spécifications nationales et/ou internationales suivantes :

- association des constructeurs européens d'automobiles (ACEA) pour l'Europe qui a remplacé en 1991 le Comité des constructeurs d'automobiles du marché commun (CCMC) ;
- *Society of Automotive Engineers* (SAE) et *American Petroleum Institute* (API) pour les Etats-Unis ;
- *International Lubricant Standardization and Approval Committee* (ILSAC) qui ne concerne que les huiles destinées aux moteurs à essence aux Etats-Unis et au Japon ;
- spécifications civiles françaises du GPEM ;
- spécifications des constructeurs ;
- spécifications militaires.

Ces documents sont en constante évolution du fait, à la fois des progrès technologiques réalisés dans la conception et les performances des véhicules, et de la prise en compte de plus en plus grande des exigences environnementales.

1. Classifications et spécifications des huiles moteurs

1.1. Classification de viscosité SAE J300 (tableau 5)

Cette classification d'usage universel est basée sur des critères de viscosité ; elle définit dans la dernière version de décembre 1995 (SAE J 300 DEC 95) onze niveaux de base ou « grades » :

- six grades d'huiles **HIVER** « W », de l'abréviation anglaise « Winter », caractérisés par deux viscosités à basse température qui simulent l'une l'aptitude de l'huile à favoriser le démarrage à froid, l'autre sa pompabilité à froid ;
- cinq grades d'huiles **ÉTÉ** caractérisés par deux viscosités à chaud ; l'une (cinématique) est mesurée à 100 °C sous faible taux de cisaillement, et l'autre (dynamique), à 150 °C sous taux de cisaillement très élevé.

Les huiles qui répondent aux limites de viscosité d'un grade à froid **ou** à chaud sont dites **monogrades** (SAE 10 W, SAE 30...).

Celles qui satisfont, à la fois, les limites de viscosité d'un grade à froid et d'un grade à chaud sont dites **multigrades** (5 W-40, 10 W-40...).

1.2. Spécifications européennes ACEA

L'ACEA qui a remplacé le CCMC en avril 1991 est un organisme regroupant une quinzaine de constructeurs de véhicules automobiles de tous types présents en Europe.

Les exigences des moteurs européens, plus performants et plus sévères que leurs homologues américains, étant insuffisamment couvertes par celles de la classification API, l'Europe y a rajouté ses propres séquences d'essais moteurs et d'essais physico-chimiques selon des procédures mises au point et normalisées (ou expérimentales) par le Comité européen de coordination (CEC).

Deux séquences d'essais d'huiles moteurs sont ainsi définies, l'une dite séquence CCMC d'huiles « service » pour moteurs à essence : classes G 4 et G 5 (Spec. FL/29/89 avril 1989, modifiée avril 1991), l'autre dite séquence huiles pour moteurs Diesel des véhicules de tourisme et des véhicules industriels intitulée : séquence CCMC d'huiles « service » pour moteurs Diesel de véhicules de tourisme et industriels. Classes PD 2, D 4 et D 5 (Spec. FL/30/89 avril 1989, modifiées avril 1991) (tableau 6).

Précédemment (fin 1983 pour les huiles essence et 1984 pour les huiles Diesel) les spécifications CCMC étaient les suivantes : G 1, G 2, G 3 pour les huiles pour moteurs à essence, PD 1 pour les huiles pour moteurs Diesel de véhicules de tourisme et utilitaires légers et D 1, D 2, D 3 pour celles des moteurs Diesel de véhicules industriels.

Les spécifications de l'ACEA publiées en 1996 comportaient trois qualités d'huiles pour moteurs à essence : A 1-96, A 2-96, A 3-96, trois qualités d'huiles pour moteurs Diesel légers : B 1-96, B 2-96, B 3-96 et trois qualités d'huiles pour véhicules Diesel industriels : E 1-96, E 2-96 et E 3-96 ; une quatrième qualité E 4-X n'étant pas complètement définie (tableaux 7 et 8).

Les dernières spécifications de l'ACEA ont été publiées le 4 mars 1998 (tableaux 9 et 10) ; elles sont en vigueur jusqu'en 2000 ; elles prévoient :

- **trois qualités d'huiles pour moteurs à essence** : l'une de basse viscosité, pour économiser le carburant, (A 1-98) la deuxième de qualité standard (A 2-96 Issue 2) et la dernière de haut de gamme, moins volatile et plus stable à l'oxydation (A 3-98) pour moteurs à hautes performances et/ou pour espacement de vidange allongé ;
- **quatre qualités d'huiles pour véhicules Diesel légers** : la première de basse viscosité pour économiser le carburant, (B 1-98), la seconde de viscosité normale et de qualité standard (B 2-98), la troisième de qualité supérieure, plus stable au cisaillement, moins volatile, plus dispersante et plus antiusure (B 3-98) et la quatrième (B 4-98) de qualité standard spécialement adaptée aux moteurs à injection directe puisque ayant passé avec succès l'essai CEC-L-78-T-97 sur moteur VW TDI ;
- **quatre qualités d'huiles pour véhicules Diesel industriels** : la première (E 1-96 Issue 2) d'un niveau voisin de CCMC D 4 ou E 1-96, la seconde (E 2-96 Issue 2) de niveau supérieur de CCMC D 4 (E 2-96), la troisième (E 3-96 Issue 2) de niveau voisin de CCMC D 5 (E 3-96) et la dernière E 4-98 de qualité supérieure (nouvelle SHPD), plus stable au cisaillement et à l'oxydation, plus antiusure, plus antipolissante, plus détergente et plus dispersante, pour moteurs Diesel performants à injection directe satisfaisant les normes d'émission Euro 1 et Euro 2 et fonctionnant en conditions sévères par exemple, avec intervalles de vidange très espacés.

1.3. Classification de service API

Initialement due à l'API, la classification de service des lubrifiants pour moteurs est actuellement développée conjointement par les trois organismes américains API, SAE et ASTM (*American Society for Testing and Materials*), en tenant compte des exigences des constructeurs américains de véhicules.

La classification pour lubrifiants moteurs dite « de service » API-ASTM-SAE (SAE J 183) répertorie les huiles en fonction de leurs performances sur moteurs au banc.

Elle définit des catégories d'huiles « S » pour les moteurs à essence (tableau 11), celle encore en vigueur en 1996 étant désignée SH, a été remplacée en 1997 par une nouvelle catégorie d'huile désignée SJ - et des catégories d'huiles « C » pour les moteurs Diesel (tableau 12), les dernières en date étant désignées CF. - 2 pour les moteurs Diesel deux temps, CF, CF-4 et CG-4 pour les moteurs Diesel quatre temps.

TABLEAU 5. – Classification de viscosité SAE J 300 décembre 1995 des huiles moteurs

GRADE de viscosité SAE	VISCOSITÉ de démarrage à froid en mPa.s.(cP) à la température (°C)	VISCOSITÉ de pompabilité à froid en mPa.s (cP) à la température (°C)	VISCOSITÉ CINÉMATIQUE en mm ² /s (cSt) à 100 °C		VISCOSITÉ cinématique sous fort cisaillement en mPa.s (cP)
	Maximum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum
0 W	3 250 à -30	60 000 à -40	3,8	-	
5 W	3 500 à -25	60 000 à -35	3,8	-	
10 W	3 500 à -20	60 000 à -30	4,1	-	
15 W	3 500 à -15	60 000 à -25	5,6	-	
20 W	4 500 à -10	60 000 à -20	5,6	-	
25 W	6 000 à - 5	60 000 à -15	9,3	-	
20	-	-	5,6	< 9,3	2,6-
30	-	-	9,3	< 12,5	2,9
40	-	-	12,5	< 16,3	2,9 (1) ou 3,7 (2)
50	-	-	16,3	< 21,9	3,7
60	-	-	21,9	< 26,1	3,7
Méthodes	ASTM D 5293	ASTM D 4684	ASTM D 445		ASTM D 4683 CEC L-36-A-90 (ASTM D 4741)

(1) 2,9 mPa.s mini pour les huiles 0 W-40, 5 W-40 et 10 W-40.
(2) 3,7 mPa.s mini pour huiles 15 W-40, 20 W-40, 25 W-40 et 40 monogrammes.

1.4. Spécifications civiles françaises du GPEM

- Le GPEM/CP a établi quatre spécifications d'huiles pour moteurs (tableau 13) :
 - EU/D1-A (1) : pour moteurs à essence et moteurs Diesel non suralimentés peu sévères, utilisés en service urbain (obsolète) ;
 - D2/E-A (1) : cette spécification concerne les huiles polyvalentes pour les moteurs à essence modernes et les moteurs Diesel rapides de voitures particulières et de véhicules utilitaires suralimentés ou non ; elles sont destinées à des utilisations plus sévères que celles des huiles EU/D1. Ces huiles correspondent aux anciens niveaux de performances CCMC G2, D2 et PD1 auxquels sont ajoutés des essais spécifiques (PSA-TU3, FZG...) ;
 - D2/E-B (1) : cette spécification concerne également des huiles polyvalentes pour les moteurs à essence modernes et les moteurs Diesel rapides de voitures particulières et de véhicules utilitaires suralimentés ou non, mais elle intègre en plus, par rapport à la spécification D2/E-A, les dernières évolutions techniques et l'effort de normalisation entrepris au niveau européen, tant en ce qui concerne les méthodes d'essais que les spécifications proprement dites. Ces huiles correspondent aux niveaux de performances ACEA A2-96 et B2-96, auxquels est ajouté un essai d'usure sur machine d'engrenages FZG.

(1) Signification des sigles : E = Essence, D ou DL = Diesel, U = Urbain. 1 = Service peu sévère, 2 = Service moyennement sévère, 3 = Service très sévère. A, B, C... Etapes des évolutions des spécifications.

TABLEAU 6. – Spécifications CCMC/ACEA 1989 modifiées avril 1991 pour moteurs à essence et diesel

ESSAI	MOTEUR ou appareil	CRITERE d'évaluation	DUREE (h)	ESSENCE		DIESEL		
				G4	G5	PD2	D4	D5
L38 ou W1	1 cylindre Labeco ou Petter WIL	Corrosion coussinets	<u>40/36</u>	●	●			
II D	V8 Oldsmobile (5 740 cm ³)	Rouille	~ 32	●	●	●	●	●
III E	V6 Buick (3 800 cm ³)	Oxydation à haute température et usure cames-poussoirs	<u>64</u>	●	●			
A l'étude	Non encore défini	Dépôts à haute température et gommage segments	-	○	○			
V E	4 cylindres Ford injection (2 290 cm ³)	Boues (sludge) et usures cames	~ 288	●	●			
TU3	4 cylindres PSA (1 360 cm ³)	Usure cames-patins	~ 100	●	●			
M102 E « BS »	4 cylindres Mercedes (2 299 cm ³)	Boues noires	~ 175 à 225	●	●			
Fiat 132 *	4 cylindres Fiat (1 585 cm ³)	Préallumage	~ <u>80</u>	●	●			
VW 1431	4 cylindres VW Golf TD (1 588 cm ³)	Gommage segments et propreté moteur	<u>50</u>			■		
OM 364 A	4 cylindres Mercedes injection directe turbo (3 972 cm ³)	Usure par polissage et propreté pistons	~ 300				■	■
Mack T7	6 cylindres Mack EMB 6.285 turbo air refroidi (11 000 cm ³)	Epaississement par les suies	<u>150</u>				■	■
A l'étude	5 cylindres Mercedes OM 602A (2 497 cm ³)	Epaississement par les suies	-			□		
OM 616 **	4 cylindres Mercedes OM 616 (2 404 cm ³)	Usure cames et cylindres	~ 206			■	■	■
Injection Bosch	Kurt Orbahn	Stabilité au cisaillement	30 cycles	▲	▲	▲	▲	▲
Viscosité HTHS	Ravenfield	Viscosité dynamique à 150 °C et 10 ⁶ s ⁻¹	-	▲	▲	▲	▲	▲
Noack	Verrerie	Pertes par évaporation	<u>1 h</u>	▲	▲	▲	▲	▲
Cendres sulfatées	Verrerie	Teneur en cendres	-			▲	▲	▲
Joints	Verrerie	Compatibilité huile avec 4 élastomères	<u>7 jours</u>	▲	▲	▲	▲	▲
Moussage	Verrerie	Tendance au moussage	-	▲	▲	▲	▲	▲

● Moteur essence - Essai continu ■ Moteur Diesel ▲ Essai de laboratoire ~ Essai cyclique
 ○ □ Essais en développement * Essai obsolète en 1991 ** Essai obsolète en 1997

TABEAU 7. – Spécifications ACEA de décembre 1995 (essais de laboratoire)

ESSAI	APPAREIL	MÉTHODE	CRITÈRE(S) d'évaluation	DURÉE h Nombre de cycles	MOTEURS à essence			MOTEURS Diesel tourisme			MOTEURS Diesel industriels			
					A1 96	A2 96	A3 96	B1 96	B2 96	B3 96	E1 96	E2 96	E3 96	E4 * X
Stabilité au cisaillement	Kurt Orbahn (injecteur Bosh)	CEC L-14-A-88	Visco. ciném. à 100°C après essai	30 cycles	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Viscosité HTHS	Viscosimètre Ravenfield	CEC L-36-A-90	Viscosité dynam. à 150°C et 10 ⁶ s ⁻¹	-	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Pertes par évaporation	Noack	CEC I-40-A-93	Perte de masse maxi. à 250°C	1 h	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Cendres sulfatées	Verrerie	ASTM D.874	Teneur en cendres	-	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Compatibilité huile-élastomères	Verrerie	CEC L-39-X-95	Variation maxi. des caractéristiques après immersion	7 j	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	
Moussage	Verrerie	ASTM D 892 sans option A	Tendance au moussage Stabilité de la mousse	-	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	

▲ Appareils de laboratoire.

TABEAU 8. – Spécifications CEA de décembre 1995 (essais moteurs)

ESSAI	APPAREIL	MÉTHODE	CRITÈRE(S) d'évaluation	DURÉE h Nombre de cycles	MOTEURS à essence			MOTEURS Diesel tourisme			MOTEURS Diesel industriels			
					A1 96	A2 96	A3 96	B1 96	B2 96	B3 96	E1 96	E2 96	E3 96	E4 * X
III E (API SH)	V6 Buick (3 800 cm ³)	ASTM 315 H part II	Oxydation à haute température Usure cames et poussoirs	64	●	●	●							
TU 3 M gommage	4 cylindres PSA injection (1 360 cm ³)	CEC L-55-T-95	Dépôts haute température. Gommage segments. Augmentation viscosité	96	●	●	●							
VE (API SH)	4 cylindres Ford injection (2 299 cm ³)	ASTM 315 H Part III	Boues (sludge) et usure cames	288 ~	●	●	●							
TU 3 M	4 cylindres PSA injection (1 360 cm ³)	CEC L-38-A-94	Usure cames et patins de basculeurs	100 ~	●	●	●							
M 111 Black sludge	4 cylindres Mercedes injection (1 998 cm ³)	CEC L-53-T-95	Boues noires	200 ~	●	●	●							
M 111 Economie carburant	4 cylindres Mercedes injection (1 998 cm ³)	CEC L-54-X-94	Economie de carburant par rapport huile de référence 15W-40		○	○	○							
VW 1,6 TC D	4 cylindres turbo-injection indirecte air refroidi (1 588 cm ³)	CEC I-46-T-93	Gommage segments. Propreté pistons	50				■	■	■				

ESSAI	APPAREIL	MÉTHODE	CRITÈRE(S) d'évaluation	DURÉE h Nombre de cycles	MOTEURS à essence			MOTEURS Diesel tourisme			MOTEURS Diesel industriels			
					A1 96	A2 96	A3 96	B1 96	B2 96	B3 96	E1 96	E2 96	E3 96	E4 * X
XUD 11 ATE	4 cylindres PSA turbo-injection indirecte (2 088 cm³)	CEC L-56-T-95	Dispersivité à moyenne température	<u>75</u>				■	■	■				
OM 602A	5 cylindres Mercedes injection indirecte (2 497 cm³)	CEC L-51-T-95	Usure cylindre et cames. Performances générales	200 ~				■	■	■	■	■	■	
OM 364 A	4 cylindres Mercedes injection directe (3 972 cm³)	CEC L-42-A-92	Usure par polissage des cylindres et propreté pistons	300 ~							■	■	■	
Mack T8	6 cylindres Mack E7-350 turbo injection directe air refroidi (12 000 cm³)	ASTM D 4485	Epaississement de l'huile par les suies	<u>250</u>								■	■	
OM 441 LA	V6 Mercedes turbo-injection directe air refroidi EURO 2 (10 964 cm³)	CEC L-52-X-95	Usure par polissage, propreté pistons, dépôts, usure	700 ~										□

● Moteur à essence ■ Moteur Diesel □ ○ Essais en développement
 Durée soulignée : essai continu ~ Essai cyclique
 * Séquence d'essais à l'étude en 1996 et qui devait s'appuyer sur l'essai OM441LA en développement

TABLEAU 9. – Spécifications ACEA du 4 mars 1998 (essais de laboratoire)

ESSAI	APPAREIL	MÉTHODE	CRITÈRE d'évaluation	DURÉE horaire Nombre de cycles	MOTEURS à essence			MOTEURS DIESEL tourisme				MOTEURS DIESEL industriels			
					A1 98	A2 96 Issue 2	A3 98	B1 98	B2 98	B3 98	B4 98	E1 96 Issue 2	E2 96 Issue 2	E3 96 Issue 2	E4 98
Stabilité au cisaillement	Kurt Orbahn (injecteur Bosh)	CEC L-14-A-93	Visco. cimém. à 100° C après essai	30 cycles	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Viscosité HTHS	Viscosimètre Ravenfield	CEC L-36-A-97	Viscosité dynamique à 150°C et 10 ⁶ s ⁻¹		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Pertes par évaporation	Noack	CEC L-40-A-93	Perte de masse maxi à 250°C	1 heure	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Cendres sulfatées	Verrerie	ASTM D 874	Teneur en cendres		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Comptabilité huile- élastomères	Verrerie	CEC L-39-T-96	Variation maxi. des caractéristiques après immersion	7 jours	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Moussage	Verrerie	ASTM D 892 sans option A	Tendance au moussage. Stabilité de la mousse		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Moussage haute température	Verrerie	ASTM D 6082	Tendance au moussage. Stabilité de la mousse		▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲

▲ Appareils de laboratoire.

DL 3-A : pour moteurs Diesel fortement suralimenté et pour tous les moteurs Diesel exigeants, en particulier les moteurs Diesel de locomotives, locotracteurs, autorails et engins de travaux publics. Ces huiles monogrades SAE 40 sont déconseillées pour les moteurs à essence.

Une nouvelle spécification DL 3-B (1) concernant une catégorie d'huiles multigrades 15 W-40 devrait apparaître en 1999.

Ces spécifications reposent sur des caractéristiques physico-chimiques et sur des performances minimales obtenues en essais sur moteurs au banc ou en service.

TABLEAU 10. – Spécifications ACEA du 4 mars 1998 essais moteurs

ESSAI	APPAREIL	METHODE	CRITERE d'évaluation	DUREE heure	MOTEURS à essence			MOTEURS DIESEL tourisme				MOTEURS DIESEL industriels					
					A1 98	A2 96 Issue 2	A3 98	B1 98	B2 98	B3 98	B4 98	E1 96 Issue 2	E2 96 Issue 2	E3 96 Issue 2	E4 98		
III E (API S.J)	V 6 Buick (3 800 cm ³)	ASTM D 5533 Séquence III	Oxydation à haute température Usure cannes et pousoirs	64	●	●	●										
TU 3M Gommage	4 cyl. PSA inject (1 360 cm ³)	CEC L-55-T-95	Dépôts haute température Gommage segments Augmentation viscosité	96	●	●	●										
VE Boues à froid	4 cyl. Ford inject. (2 299 cm ³)	ASTM D 5302 Séquence VE	Boues (Sludge) Usure cannes	288 ~	●	●	●										
TU 3M usure	4 cyl. PSA inject. (1 360 cm ³)	CEC L-38-A-94	Usure cannes et patins de basculeurs	100 ~	●	●	●										
M 111 Black sludge	4 cyl. Mercedes inject. (1 998 cm ³)	CEC L-53-T-95	Boues noires	200 ~	●	●	●										
M 111 Economie carburant	4 cyl. Mercedes inject. (1 998 cm ³)	CEC L-54-T-96	Economie de carburant par rapport à huile réf. 15 W-40	-	●	-	-	●	-	-	-						
VW 1,6 TCD	4 cyl. Turbo-inject. ind. air refroidi. (1 588 cm ³)	CEC L-46-T-93	Gommage segments. Propreté pistons	50				■	■	■	-						
XUD 11 AT ou UD 11 BTE	4 cyl. PSA Turbo-inject. ind. air refroidi (2 088 cm ³)	CEC L-56-T-95 CEC L-56-T-9 X Quand statut approuvé	Epaissement huiles par suies. Propreté pistons	75 ~				■	■	■	■						
OM 602 A	5 cyl. Mercedes inject. ind. (2 497 cm ³)	CEC L-51-T-95	Usure cylindre et cannes. Performances générales	200 ~				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
VW DI Performances sur moteurs à injection directe	4 cyl. VW TDI turbo inject. directe (1 900 cm ³)	CEC L-78-T-97	Propreté pistons. Gommage segments. Epaissement huile	60 ~				-	-	-	■						

(1) Révision prévue en 1999 (DL 3-B).

ESSAI	APPAREIL	METHODE	CRITERE d'évaluation	DUREE heure	MOTEURS à essence			MOTEURS DIESEL tourisme				MOTEURS DIESEL industriels			
					A1 98	A2 96 Issue 2	A3 98	B1 98	B2 98	B3 98	B4 98	E1 96 Issue 2	E2 96 Issue 2	E3 96 Issue 2	E4 98
OM 364 A ou OM 364 LA	4 cyl. Mercedes inject. directe (3) 972 cm ³)	CEC L-42-A-92	Usure par polissage des cylindres.	300								■	■	■	-
		CEC L-42-T-9 X quand statut approuvé	Propreté pistons Boues. Conso. huile	~									■	■	■
Mack T-8-E ou Mack T-8	6 cyl. Mack E7-350 turbo-inject. directe air refroidi (12 000 cm ³)	ASTM D 5967	Epaissement de l'huile par les suies. Colmatage filtre. Conso. huile	300 ~								-	-	-	■
		ASTM D 4485		250 ~									-	■	■
OM 441 LA	V6 Mercedes turbo inject. dir air refroidi EURO 2 (10 964 cm ³)	CEC L-52-T-97	Usure par polissage, propreté pistons, dépôts, usure	400 ~								-	-	-	■

● Moteur à essence. ■ Procédure figée.
 ■ Moteur Diesel. ~ Essai cyclique.
 Durée soulignée : essai continu.

TABLEAU 11. – Classification de service API-ASTM-SAE pour moteurs à essence (SAE J 183)

CATÉGORIE API		SERVICE	TYPE D'HUILE
Obsolète en 1999	SA	Moteurs essence et Diesel très anciens sans exigences particulières avant 1964	Sans additif sauf antimousse et abaisseur du point de congélation
	SB	Moteurs à essence anciens de sévérité minimale avant 1964	Avec additifs anti-oxydants, anticorrosifs et anti-usure
	SC	Garanties des moteurs à essence US, modèles 1964-1967	Avec additifs détergents, dispersants, anti-usure, antirouille et anticorrosion
	SD	Garantie-entretien des moteurs à essence US, modèles 1968-1971	Idem SC mais additivation renforcée
	SE	Garantie-entretien des moteurs à essence US, modèles 1972-1979	Propriétés anti-oxydante, détergente à chaud, antirouille et anticorrosion renforcées
	SF	Garantie-entretien des moteurs à essence US, modèles 1980-1988	Stabilité à l'oxydation et pouvoir anti-usure améliorés par rapport à SE
	SG	Service des moteurs à essence US, modèles 1989-1993, inclut les performances de API CC	Stabilité à l'oxydation, pouvoir anti-usure et dispersivité améliorés par rapport à SF; passait essai Diesel Caterpillar; 1 H 2
En vigueur en 1999	SH	Service des moteurs à essence US, modèle 1994	Idem SG sauf Caterpillar; 1 H 2 plus certification selon Code of Practice CMA
	SJ	Service des moteurs à essence US, modèles 1998	Idem SH + exigences minimales physico-chimiques
En projet (2000 ?)	SK		
Obsolète en 1999	CA	Service peu sévère de moteurs Diesel à aspiration naturelle, carburant de bonne qualité (1900 à 1961)	Huiles introduites après 1940 et très utilisées dans les années 40 et 50 de Niveau Army 2104 A puis MIL-L-2104 A, additifs AC/AO + DET

CATÉGORIE API		SERVICE	TYPE D'HUILE
	CB	Service modérément sévère de moteurs Diesel à aspiration naturelle, carburant à plus haute teneur en soufre; occasionnellement moteurs à essence en service modéré (1949-1951)	Huiles introduites en 1949 de niveau MIL-L-2104 A supplément 1, additifs AC/AO+DET haute température
	CC	Service modérément sévère de moteurs Diesel à aspiration naturelle et suralimentés et de certains moteurs à essence en service sévère (1961-1990)	Huiles introduites en 1961 de niveau MIL-L-2104-B et MIL-L-46152-B, additifs AC/AO, AR, DET, DISP
	CD	Service peu sévère de moteurs Diesel à aspiration naturelle et suralimentés, fonctionnant avec gazoles de qualités variées (y compris haut pourcentage de soufre, 1955-1995)	Huiles introduites en 1995 de niveau « séries 3 » de Caterpillar ou MIL-L-45199 (ORD) puis MIL-L-2104-C, additifs AC/AO/DET haute température
	CDII	Service sévère de moteurs Diesel 2 temps (1985-1995)	Huiles API CD, introduite en 1985, satisfaisant en plus l'essai DD 6V-53 T (2T), additifs AC/AO/DET haute température
	CE	Service sévère de moteurs Diesel suralimentés construits après 1983 et opérant à la fois sous faible vitesse-forte charge et vitesse élevée; doivent être API CC et CD (1985-1995)	Huiles introduites en 1985, de niveau CD+exigences Mack EOK/2 (essais T6 et T7+essais Cummins NTC 400), additifs AC/AO/DET haute température, DISP, A.U
En vigueur en 1999 (certification selon code de pratique CMA)	CF-2	Service sévère de moteurs Diesel 2 temps (1994...)	Huiles de niveau minimal CD II, redéfini en 1994, avec remplacement de l'essai Detroit Diesel 6V-53T par l'essai Diesel 6V-92TA
	CF	Service typique des moteurs Diesel à injection indirecte à aspiration naturelle et suralimentés fonctionnant avec gazoles de qualités variées (i.e. 0,5% soufre, 1994)	Huiles de niveau CD, redéfini en 1994, avec remplacement de l'essai Caterpillar 1G2 par le Caterpillar 1M-PC, additifs AC/AO/DET haute température
	CF-4	Service typique des moteurs Diesel à 4 temps suralimentés de véhicules lourds, sur autoroutes notamment (1990...)	Huiles introduites en 1990 de niveau supérieur à CE, permettant la réduction de la consommation d'huile et des dépôts de piston
	CG-4	Service sévère des moteurs Diesel à 4 temps suralimentés sur autoroute avec gazoles à moins de 0,05% de soufre ou hors autoroute avec gazoles à moins de 0,5% de soufre (1994...)	Huiles introduites en 1994 permettant la réduction des dépôts de piston à haute température, de l'usure, de la corrosion, de l'oxydation, du moussage et de l'accumulation de suies et étudiées pour moteurs dépollués aux normes US de 1994
En projet fin 1998	CH-4		
AC/AO = anticorrosif/anti-oxydant, AR = antirouille, DET = détergent, DISP = dispersant, AU = Anti-usure			

TABLEAU 13. – Spécifications GPEM : essais moteurs requis

ESSAI moteur	MÉTHODE	CRITÈRE d'évaluation	EU/D1-A *	D2/E-A	D2/E-B	DL3-A
			SAE 20W-30	SAE 15W-40	SAE 15W-40	SAE 30 et 40
PETTER W1	CEC L-02-A-78	Corrosion des coussinets	•	•		• (144 heures)
II D	ASTM D 315 H Part I	Propriétés antirouille	•	•		
III D *	ASTM 315 H Part II	Oxydation température élevée	•	•		
III E	ASTM 315 H part II suivant protocole et exigences API SH	Oxydation à haute température Usure cames-poussoirs			•	

ESSAI moteur	MÉTHODE	CRITÈRE d'évaluation	EU/D1-A *	D2/E-A	D2/E-B	DL-3-A
			SAE 20W-30	SAE 15W-40	SAE 15W-40	SAE 30 et 40
V D *	ASTM 315 H Part III	Boues à basse température	●	●		
V E	ASTM 315 H Part III suivant protocole et exigences API SH	Boues à basse température Usure cames			●	
PSA TU-3 M	CEC L-38-A-95	Gommage segments Vernis piston Augmentation viscosité			●	
PSA TU-3 M	CEC L-38-A-94	Mérite patins Usure cames basculeurs			●	
PSA TU-3	PSA	Usure cames basculeurs	●	●		
M 111	CEC L-53-T-95	Boues noires			●	
MWM-B *	CEC L-12-A-76	Dépôts à température éle- vée (Diesel)	■			
VW Golf TD *	CEC L-35-T-84	Gommage des segments		■		
VW Golf TCD	CEC L-46-T-93	Gommage segments Mérite piston			■	
Fiat 132 *	CEC L-34-T-82	Durée sans préallumage		■		
OM 602A	CEC L-51-T-95	Usure cames Augmentation viscosité Glaçage chemise Propreté piston Boues moteur Usure cylindre Consommation huile			■	
OM 616 *	CEC L-17-A-78	Usure cames et cylindres	■	■		
XUD11 ATE/L	CEC L-56-T-95	Augmentation viscosité Mérite piston			■	
PETTER AVB	IFP Diesel Evaluation II	Détergence				■
PETTER AV1	IFP DL 104 SNCF	Dispersivité à basse température				■
PETTER AVB	CEC L-24-A-78- 100	Gommage dépôts tempéra- ture élevée				■

● Moteur essence ■ Moteur Diesel * Spécification ou essais obsolètes

1.5. Spécifications des constructeurs

Les constructeurs font référence aux spécifications et classifications de service ACEA et/ou API ; la plupart d'entre eux les intègrent dans leurs spécifications en les complétant par des essais spécifiques pouvant aller jusqu'à des essais sur véhicules en service réel.

En Europe, pour les véhicules de tourisme à essence et Diesel, les spécifications les plus connues sont celles de Volkswagen. Pour les véhicules industriels les spécifications les plus suivies sont celles de Mercedes, Volvo, MAN, Renault véhicules industriels (RVI), Daf/Scania, Iveco.

Les constructeurs américains suivent, en général, les recommandations de l'API en y adjoignant tous des exigences en matière de caractéristiques physico-chimiques et, pour certains, des essais mécaniques supplémentaires.

1.6. *Classifications et spécifications des huiles pour moteurs 2 temps à allumage commandé*

Les moteurs 2 temps sont équipés de carters secs. Leur lubrification interne ne peut donc pas être réalisée par les procédés classiques tels que barbotage ou graissage sous pression.

L'huile est mélangée à l'essence soit par micro-injection (graissage séparé) à la sortie du carburateur ou du dispositif d'injection d'essence, soit plus simplement par addition (1 à 4 % selon la nature du lubrifiant).

Les moteurs 2 temps peuvent être regroupés en trois catégories selon leur température de fonctionnement : les moteurs froids refroidis par eau, les moteurs chauds refroidis par air, et les moteurs très chauds pour tronçonneuses, d'où les classifications et spécifications suivantes :

Spécifications de la *National Marine Manufacturers Association* pour moteurs hors-bord (NMMA) (1) :

- TC WII ;
- TC W 3.

Classification de service API (SAE J 2116 JUN 93).

Le niveau de performances exigé par les constructeurs européens ne fait référence qu'au niveau TC ; les niveaux API TA et TB sont dépassés et le niveau API TD relatif aux moteurs hors-bord et correspondant à l'ancienne spécification BIA TC-W n'est plus utilisé, ceux du NMMA lui étant préférés.

Spécification de la *Japanese Automotive Standard Organisation* (JASO).

La spécification japonaise JASO indique trois niveaux de qualité : FA, FB et FC, ce dernier exigeant un faible niveau d'émission de fumées.

Spécification « Globale » ISO.

La spécification « Globale » ISO résulte de discussions entre les USA, l'Europe et le JASO.

Spécification DCSEA (Direction centrale du service des essences des armées).

La spécification de l'armée française DCSEA 242/A définit l'huile de synthèse biodégradable pour moteurs deux temps, 0-1177 ; elle s'appuie sur des normes civiles. Pour des considérations d'ordre logistique, cette huile doit être polyvalente, elle correspond aux niveaux suivants :

- NMMA TC WII ou TC W 3 ;
- API TC ;
- Husqvarna, Stihl et autres constructeurs de tronçonneuses à bois.

Cela assure à l'huile 0-1177 un niveau de performance excellent, quel que soit le moteur 2 temps auquel elle est destinée.

2. **Classifications et spécifications des huiles de transmissions**

2.1. *Transmissions à commande manuelle* (boîtes de vitesses et ponts)

2.1.1. *Classification de viscosité SAE J306* (tableau 14)

Comme pour les huiles moteurs, la SAE a défini une classification basée sur des limites de viscosité à froid et à chaud caractérisant des huiles monogrades ou multigrades.

(1) Le NMMA a remplacé le BIA (Boating Industry Association) qui agréait des huiles de niveau TC-W.