



(11) **EP 3 662 041 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:

**11.05.2022 Bulletin 2022/19**

(21) Numéro de dépôt: **18745955.7**

(22) Date de dépôt: **31.07.2018**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):

**C10M 129/74** <sup>(2006.01)</sup> **C10M 105/38** <sup>(2006.01)</sup>  
**C10N 20/02** <sup>(2006.01)</sup> **C10N 30/00** <sup>(2006.01)</sup>  
**C10N 30/02** <sup>(2006.01)</sup> **C10N 30/04** <sup>(2006.01)</sup>  
**C10N 30/08** <sup>(2006.01)</sup> **C10N 40/25** <sup>(2006.01)</sup>

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):

**C10M 129/74; C10M 105/38; C10M 2205/06; C10M 2207/283; C10M 2207/2835; C10M 2209/084; C10M 2215/06; C10M 2227/066; C10N 2020/02; C10N 2030/02; C10N 2030/04; C10N 2030/08; C10N 2030/54; C10N 2030/74; C10N 2040/25**

(86) Numéro de dépôt international:

**PCT/EP2018/070745**

(87) Numéro de publication internationale:

**WO 2019/025446 (07.02.2019 Gazette 2019/06)**

(54) **COMPOSITION LUBRIFIANTE COMPRENANT UN DIESTER**

SCHMIERMITTELZUSAMMENSETZUNG MIT EINEM DIESTER

LUBRICATING COMPOSITION COMPRISING A DIESTER

(84) Etats contractants désignés:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **03.08.2017 FR 1757485**

(43) Date de publication de la demande:  
**10.06.2020 Bulletin 2020/24**

(73) Titulaire: **Total Marketing Services 92800 Puteaux (FR)**

(72) Inventeurs:

- **CHAMPAGNE, Nicolas 69300 Caluire-et-Cuire (FR)**
- **ROBINEAU, Gaël 69007 Lyon (FR)**

(74) Mandataire: **Nony**

**11 rue Saint-Georges 75009 Paris (FR)**

(56) Documents cités:

**EP-A1- 2 913 386 EP-A1- 3 124 580**  
**FR-A- 1 204 644 GB-A- 716 086**  
**US-A1- 2001 007 851**

**EP 3 662 041 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** La présente invention concerne le domaine des compositions lubrifiantes pour moteur, en particulier pour moteur de véhicule automobile. Elle vise en particulier à proposer une composition lubrifiante dotée de performances améliorées notamment en termes de gain de propreté moteur et de réduction de consommation de carburant.

**[0002]** Les compositions lubrifiantes, dites encore «les lubrifiants», sont communément mises en œuvre dans les moteurs à des fins principales de réduction des forces de frottements entre les différentes pièces métalliques en mouvement dans les moteurs. Elles sont en outre efficaces pour prévenir une usure prématurée voire un endommagement de ces pièces, et en particulier de leur surface.

**[0003]** Pour ce faire, une composition lubrifiante est classiquement composée d'une huile de base à laquelle sont généralement associés plusieurs additifs dédiés à stimuler les performances lubrifiantes de l'huile de base, comme par exemple des additifs modificateurs de frottement, mais aussi à procurer des performances supplémentaires. Par exemple, des additifs détergents sont très souvent considérés afin d'éviter la formation de dépôts à la surface des pièces métalliques par dissolution des produits secondaires d'oxydation et de combustion.

**[0004]** Pour des raisons évidentes, l'amélioration des performances des lubrifiants relève d'une préoccupation constante. En particulier, pour répondre aux exigences environnementales croissantes, on recherche de plus en plus à réduire la consommation en carburant des véhicules.

**[0005]** A ce titre, il est connu que les compositions lubrifiantes représentent un moyen efficace pour agir sur la consommation de carburant *via* leur impact sur les forces de frottements générées entre les différentes pièces d'un moteur. On sait en particulier que la qualité des huiles de base, seules ou en combinaison avec des polymères améliorant d'indice de viscosité et des additifs modificateurs de frottement, est particulièrement déterminante pour obtenir un gain de consommation de carburant.

**[0006]** Ainsi des compositions lubrifiantes, dites « Fuel-Eco » (FE) (pour « fuel economy » en terminologie anglo-saxonne), ont déjà été développées. Le grade plus ou moins fluide de l'huile de base est notamment déterminant pour accéder à de tels lubrifiants « Fuel-Eco ».

**[0007]** Par ailleurs, certains monoesters utilisés dans les lubrifiants sont solides à température ambiante, ce qui pose des problèmes de pompabilité à froid des lubrifiants et, de plus, de tels lubrifiants ne remplissent pas les critères de la SAEJ300.

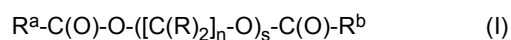
**[0008]** On connaît également, de la demande de brevet EP 2 913 386, une composition lubrifiante comprenant de 50 à 97 % en poids d'une huile de base et de 3 à 50 % en poids du 2-éthylhexyl sébaçate ayant des propriétés de Fuel-Eco.

**[0009]** Pour ce qui est des casses moteurs, elles sont le plus souvent la conséquence d'un encrassement du moteur. Il est de fait souhaitable de disposer de compositions lubrifiantes permettant une amélioration de la propreté moteur.

**[0010]** L'invention vise précisément à proposer une composition lubrifiante, en particulier dédiée à un moteur de véhicule, qui combine à la fois des propriétés améliorées en termes d'économie de carburant et de propreté moteur.

**[0011]** Contre toute attente, les inventeurs ont découvert qu'il est possible d'accéder à des compositions lubrifiantes, dont l'efficacité est accrue en termes de gain de propreté moteur, sous réserve d'y considérer la mise en œuvre d'un diester spécifique, et qui présentent des performances en termes de gain de consommation de carburant équivalentes, voire supérieures, à celles des compositions lubrifiantes dites « Fuel-Eco ».

**[0012]** La présente invention concerne ainsi, selon un premier de ses aspects, une composition lubrifiante de grade selon la classification SAEJ300 défini par la formule (X)W(Y), dans laquelle X représente 0 ou 5 ; et Y représente un nombre entier allant de 4 à 20, ladite composition comprenant au moins un diester de formule (I) :



dans laquelle :

- R représentent, indépendamment les uns des autres, un atome d'hydrogène ou un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié, en particulier un groupe méthyle, éthyle ou propyle, notamment méthyle ;
- s vaut 1, 2, 3, 4, 5 ou 6 ;
- n vaut 1, 2 ou 3 ; étant entendu que, lorsque s est différent de 1, n peuvent être identiques ou différents ; et
- R<sup>a</sup> et R<sup>b</sup>, identiques ou différents, représentent indépendamment les uns des autres, des groupements hydrocarbonés, saturés ou insaturés, linéaires ou ramifiés, présentant un enchaînement linéaire de 6 à 18 atomes de carbone ;

sous réserve que, lorsque s vaut 2 et n, identiques, valent 2, au moins l'un des groupe R représente un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié ; et

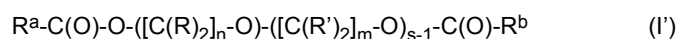
sous réserve que, lorsque s vaut 1 et n vaut 3, au moins l'un des groupes R lié au carbone en position bêta des atomes d'oxygène des fonctions esters représente un atome d'hydrogène ; ladite composition lubrifiante comprenant de 5 à 30 % en poids de diester(s) de formule (I) par rapport au poids total de la composition.

**[0013]** De préférence, s vaut 1, 2 ou 3, en particulier s vaut 1 ou 2.

**[0014]** De préférence, n vaut 2 ou 3, en particulier n vaut 2.

**[0015]** Selon un mode de réalisation particulier, le diester de formule (I) selon l'invention est un diester de formule (I') suivante :

5



dans laquelle :

- 10
- R et R' représentent, indépendamment les uns des autres, un atome d'hydrogène ou un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié, en particulier un groupe méthyle, éthyle ou propyle, notamment un groupe méthyle ;
  - s vaut 1, 2 ou 3, en particulier s vaut 1 ou 2 ;
  - n vaut 2 ;
  - m vaut 2 ;
- 15
- R<sup>a</sup> et R<sup>b</sup>, identiques ou différents, représentent indépendamment les uns des autres, des groupements hydrocarbonés, saturés ou insaturés, linéaires ou ramifiés, présentant un enchaînement linéaire de 6 à 18 atomes de carbone ;

sous réserve que, lorsque s vaut 2, au moins l'un des groupes R ou R' représente un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié.

20 **[0016]** Avantageusement, au moins l'un des groupes R ou R' dans le diester de formule (I') représente un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, en particulier (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié, plus préférentiellement méthyle, éthyle ou propyle ; avantageusement méthyle.

**[0017]** Les diesters de formule (I), en particulier de formule (I'), sont plus précisément décrits dans la suite du texte.

25 **[0018]** De préférence, R<sup>a</sup> et R<sup>b</sup> dans les formules (I) et (I') précitées présentent un enchaînement linéaire de 7 à 14 atomes de carbone, en particulier de 8 à 12 atomes de carbone, plus particulièrement de 8 à 11 atomes de carbone et notamment de 8 à 10 atomes de carbone. En particulier, R<sup>a</sup> et R<sup>b</sup> représentent tous les deux des groupements *n*-octyle ou *n*-dodécanoyle, de préférence *n*-octyle.

30 **[0019]** Les compositions lubrifiantes, incorporant un tel diester de formule (I), en particulier de formule (I') précitée, s'avèrent particulièrement efficaces pour leur mise en œuvre comme lubrifiant d'un moteur, en particulier d'un moteur de véhicule.

**[0020]** La présente invention concerne ainsi, selon un autre de ses aspects, l'utilisation d'une composition telle que décrite précédemment comme lubrifiant d'un moteur, en particulier d'un moteur de véhicule.

35 **[0021]** En particulier, comme il ressort des exemples ci-après, les inventeurs ont constaté qu'une composition lubrifiante de grade selon la classification SAEJ300 défini par la formule (X)W(Y), dans laquelle X représente 0 ou 5 ; et Y représente un nombre entier allant de 4 à 20 et contenant au moins un diester conforme à l'invention manifeste des propriétés améliorées comparativement à celles observées avec des compositions lubrifiantes comprenant des mono-esters ou di-esters autres que ceux de l'invention ou tri-esters, à la fois en termes de réduction de la consommation de carburant (propriétés de « Fuel-Eco ») et de propreté moteur.

40 **[0022]** Certes, le document GB 716 086 daté de 1951 propose de mettre en œuvre un diester dans des compositions lubrifiantes. Toutefois, cette utilisation est considérée dans un contexte très différent de celui de l'invention. Tout d'abord, les compositions lubrifiantes considérées dans le brevet GB 716 086 sont non conformes à celles considérées selon l'invention et notamment destinées à être utilisées dans des moteurs d'avions qui sont exposés à de très grandes variations de température. Les esters synthétiques y sont décrits comme étant plus intéressants que les huiles minérales dans la mesure où ils possèdent des indices de viscosité et des points éclairés élevés, et des points d'écoulement plus

45 **[0023]** Dans le cadre de l'invention, les compositions lubrifiantes considérées sont de grade selon la classification SAEJ300 défini par la formule (X)W(Y), dans laquelle X représente 0 ou 5 ; et Y représente un nombre entier allant de 4 à 20. Ce grade qualifie une sélection de compositions lubrifiantes spécifiquement destinées à une application moteur de véhicule automobile et qui satisfont notamment à des spécificités quantifiées vis-à-vis de différents paramètres tels que la viscosité à froid au démarrage, la pompabilité à froid, la viscosité cinématique à faible taux de cisaillement et la viscosité dynamique à fort taux de cisaillement.

50 **[0024]** De manière avantageuse, la mise en œuvre d'un diester de formule (I) tel que définie ci-dessus, et en particulier de formule (I') précitée, en tant qu'additif dans une composition lubrifiante de grade considéré selon l'invention permet de réduire la consommation de carburant d'un moteur. Autrement dit, les compositions lubrifiantes de l'invention répondent à la qualification de « Fuel-Eco », en ce qu'elles permettent d'accéder à une consommation réduite de carburant.

55 **[0025]** Ainsi, selon un autre de ses aspects, l'invention vise encore l'utilisation d'un diester de formule (I) tel que défini précédemment, et en particulier de formule (I') précitée, comme additif dans une composition lubrifiante de grade selon la classification SAEJ300 défini par la formule (X)W(Y), dans laquelle X représente 0 ou 5, et Y représente un nombre

entier allant de 4 à 20, et dédiée à un moteur, en particulier à un moteur de véhicule, pour réduire la consommation de carburant du moteur.

**[0026]** Egalement, comme illustré dans les exemples qui suivent, l'utilisation d'un tel diester, présentant de bonnes propriétés de détergence, dans une composition lubrifiante selon l'invention permet avantageusement d'améliorer la propreté moteur.

**[0027]** Ainsi, l'invention concerne, selon encore un autre de ses aspects, l'utilisation d'un diester de formule (I) tel que défini précédemment, et en particulier de formule (I') précitée, comme additif dans une composition lubrifiante de grade selon la classification SAEJ300 défini par la formule (X)W(Y), dans laquelle X représente 0 ou 5, et Y représente un nombre entier allant de 4 à 20, et dédiée à un moteur, en particulier à un moteur de véhicule, pour améliorer la propreté moteur.

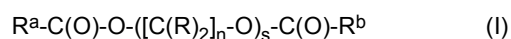
**[0028]** D'autres caractéristiques, variantes et avantages des compositions lubrifiantes selon l'invention ressortiront mieux à la lecture de la description et des exemples qui vont suivre, donnés à titre illustratif et non limitatif de l'invention.

**[0029]** Dans la suite du texte, les expressions « compris entre ... et ... », « allant ... à ... » et « variant de ... à ... » sont équivalentes et entendent signifier que les bornes sont incluses, sauf mention contraire.

**[0030]** Sauf indication contraire, l'expression « comportant un(e) » doit être comprise comme « comprenant au moins un(e) ».

### DIESTER DE FORMULE GENERALE (I)

**[0031]** Comme précisé précédemment, une composition lubrifiante selon l'invention a pour spécificité de contenir au moins un diester de formule générale (I)



dans laquelle :

- R représentent, indépendamment les uns des autres, un atome d'hydrogène ou un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié, en particulier un groupe méthyle, éthyle ou propyle, notamment méthyle ;
- s vaut 1, 2, 3, 4, 5 ou 6 ; en particulier s vaut 1, 2 ou 3 et plus particulièrement s vaut 1 ou 2 ;
- n vaut 1, 2 ou 3 ; en particulier n vaut 2 ou 3 et plus particulièrement n vaut 2, étant entendu que, lorsque s est différent de 1, n peuvent être identiques ou différents ; et
- R<sup>a</sup> et R<sup>b</sup>, identiques ou différents, représentent indépendamment les uns des autres, des groupements hydrocarbonés, saturés ou insaturés, linéaires ou ramifiés, présentant un enchaînement linéaire de 6 à 18 atomes de carbone ;

sous réserve que, lorsque s vaut 2 et n, identiques, valent 2, au moins l'un des groupe R représente un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié ; et

sous réserve que, lorsque s vaut 1 et n vaut 3, au moins l'un des groupes R lié au carbone en position bêta des atomes d'oxygène des fonctions esters représente un atome d'hydrogène.

**[0032]** On désignera plus simplement dans la suite du texte, un diester de formule (I) selon l'invention, par diester de l'invention.

**[0033]** De préférence, dans le cadre de l'invention, on entend par :

- « C<sub>t-z</sub> » où t et z sont des entiers, une chaîne carbonée pouvant avoir de t à z atomes de carbone ; par exemple C<sub>1-4</sub> une chaîne carbonée qui peut avoir de 1 à 4 atomes de carbone ;
- « alkyle », un groupe aliphatique saturé, linéaire ou ramifié ; par exemple un groupe C<sub>1-4</sub>-alkyle représente une chaîne carbonée de 1 à 4 atomes de carbone, linéaire ou ramifiée, plus particulièrement un méthyle, éthyle, propyle, isopropyle, butyle, isobutyle, *tert*-butyle.

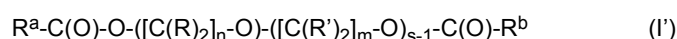
**[0034]** De préférence, dans la formule (I) précitée, lorsque s est différent de 1, tous les n sont identiques.

**[0035]** En particulier, n dans la formule (I) précitée vaut 2 ou 3, et plus particulièrement n vaut 2.

**[0036]** De préférence, s dans la formule (I) précitée vaut 1, 2 ou 3, de préférence s vaut 1 ou 2.

**[0037]** De préférence, au moins l'un des groupes R représente un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, en particulier (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié, plus préférentiellement méthyle, éthyle ou propyle ; avantageusement méthyle.

**[0038]** Selon un mode de réalisation particulièrement préféré, le diester de formule (I) selon l'invention peut être plus particulièrement un diester de formule (I') suivante :



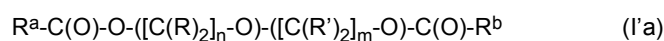
dans laquelle :

- R et R' représentent, indépendamment les uns des autres, un atome d'hydrogène ou un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié, en particulier un groupe méthyle, éthyle ou propyle, notamment un groupe méthyle ;
- s vaut 1, 2 ou 3, en particulier s vaut 1 ou 2 ;
- n vaut 2 ;
- m vaut 2 ;
- R<sup>a</sup> et R<sup>b</sup>, identiques ou différents, représentent indépendamment les uns des autres, des groupements hydrocarbonés, saturés ou insaturés, linéaires ou ramifiés, présentant un enchaînement linéaire de 6 à 18 atomes de carbone ;

sous réserve que, lorsque s vaut 2, au moins l'un des groupes R ou R' représente un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié.

**[0039]** De préférence, un diester selon l'invention est de formule (I') dans laquelle au moins l'un des R ou R' représente un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, en particulier (C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié, plus préférentiellement méthyle, éthyle ou propyle ; avantageusement méthyle.

**[0040]** Selon une variante de réalisation, s dans la formule (I) ou (I') précitée vaut 2. En particulier, le diester selon l'invention peut être de formule (I'a) suivante :



dans laquelle :

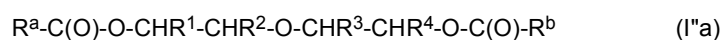
- R et R' représentent, indépendamment les uns des autres, un atome d'hydrogène ou un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié, en particulier un groupe méthyle, éthyle ou propyle, avantageusement méthyle ;
- n vaut 2 ;
- m vaut 2 ;
- R<sup>a</sup> et R<sup>b</sup>, identiques ou différents, représentent indépendamment les uns des autres, des groupements hydrocarbonés, saturés ou insaturés, linéaires ou ramifiés, présentant un enchaînement linéaire de 6 à 18 atomes de carbone ;

sous réserve qu'au moins l'un des groupes R ou R' représente un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié, en particulier méthyle, éthyle ou propyle, avantageusement méthyle.

**[0041]** De préférence, au moins l'un des groupes R représente un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié, en particulier un groupe méthyle, éthyle ou propyle, avantageusement méthyle ; et au moins l'un des R' représente un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié, en particulier un groupe méthyle, éthyle ou propyle, avantageusement méthyle.

**[0042]** Encore plus préférentiellement, le diester de l'invention peut être de formule (I'a) dans laquelle l'un des groupes R représente un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié, en particulier un groupe méthyle, éthyle ou propyle, avantageusement méthyle ; et l'un des groupes R' représente un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié, en particulier un groupe méthyle, éthyle ou propyle, avantageusement méthyle ; les autres groupes R et R' représentant des atomes d'hydrogène.

**[0043]** Autrement dit, selon un mode de réalisation particulier, le diester de l'invention peut être de formule (I" a) suivante :



dans laquelle :

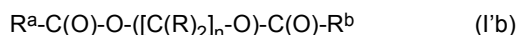
- l'un des groupes R<sup>1</sup> et R<sup>2</sup> représente un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié, l'autre représentant un atome d'hydrogène ;
- l'un des groupes R<sup>3</sup> et R<sup>4</sup> représente un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié, l'autre représentant un atome d'hydrogène ; et
- R<sup>a</sup> et R<sup>b</sup>, identiques ou différents, sont tels que définis précédemment.

**[0044]** En particulier, le diester de l'invention peut être de formule (I" a) dans laquelle :

- l'un des groupes R<sup>1</sup> et R<sup>2</sup> représente un groupe méthyle, éthyle ou propyle, avantageusement méthyle, l'autre représentant un atome d'hydrogène ; et
- l'un des groupes R<sup>3</sup> et R<sup>4</sup> représente un groupe méthyle, éthyle ou propyle, avantageusement méthyle, l'autre représentant un atome d'hydrogène.

**[0045]** Selon une autre variante de réalisation, s dans la formule (I) ou (I') précitée vaut 1.

**[0046]** Autrement dit, le diester selon l'invention peut être de formule (I'b) suivante :



5

dans laquelle :

- R représentent, indépendamment les uns des autres, un atome d'hydrogène ou un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié, en particulier un groupe méthyle, éthyle ou propyle, avantageusement méthyle ;
- n vaut 2 ;
- R<sup>a</sup> et R<sup>b</sup>, identiques ou différents, représentent indépendamment les uns des autres, des groupements hydrocarbonés, saturés ou insaturés, linéaires ou ramifiés, présentant un enchaînement linéaire de 6 à 18 atomes de carbone.

10

**[0047]** De préférence, dans la formule (I'b) précitée, au moins l'un des R représente un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié, en particulier un groupe méthyle, éthyle ou propyle, avantageusement méthyle.

15

**[0048]** En particulier, le diester de l'invention peut être de formule (I'b) dans laquelle un des groupes R représente un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié, en particulier un groupe méthyle, éthyle ou propyle, avantageusement méthyle, les autres représentant des atomes d'hydrogène.

**[0049]** Selon encore une autre variante de réalisation, le diester de l'invention peut être de formule (I) dans laquelle s vaut 3.

20

**[0050]** De préférence, dans le cadre de cette variante de réalisation, n, identiques, valent 2. De préférence, pour chacun des groupements -([C(R)<sub>2</sub>]<sub>n</sub>-O)-, l'un des R représente un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié, en particulier méthyle, éthyle ou propyle, avantageusement méthyle, les autres représentant des atomes d'hydrogène.

**[0051]** Comme indiqué précédemment, R<sup>a</sup> et R<sup>b</sup> dans la formule (I), (I'), (I'a), (I" a) et (I'b) précitées, identiques ou différents, représentent des groupements hydrocarbonés, saturés ou insaturés, linéaires ou ramifiés, présentant un enchaînement linéaire de 6 à 18 atomes de carbone.

25

**[0052]** On entend par groupement "hydrocarboné", tout groupement ayant un atome de carbone directement fixé au reste de la molécule et ayant principalement un caractère hydrocarboné aliphatique.

**[0053]** De préférence, R<sup>a</sup> et R<sup>b</sup> présentent un enchaînement linéaire de 7 à 17 atomes de carbone, en particulier de 7 à 14 atomes de carbone, notamment de 8 à 12 atomes de carbone et plus particulièrement de 8 à 11 atomes de carbone, notamment de 8 à 10 atomes de carbone.

30

**[0054]** Par « enchaînement linéaire de t à z atomes de carbone », on entend une chaîne carbonée saturée ou insaturée, de préférence saturée, comprenant de t à z atomes de carbone les uns à la suite des autres, les atomes de carbone présents éventuellement au niveau des ramifications de la chaîne carbonée n'étant pas pris en compte dans le nombre d'atomes de carbone (t-z) constituant l'enchaînement linéaire.

35

**[0055]** Selon un mode de réalisation particulier, dans la formule (I), (I'), (I'a), (I" a) ou (I'b) précitée, R<sup>a</sup> et R<sup>b</sup>, identiques ou différents, sont issus d'origine végétale, animale ou pétrolière.

**[0056]** Selon un mode de réalisation particulier, dans la formule (I), (I'), (I'a), (I" a) ou (I'b) précitée, R<sup>a</sup> et R<sup>b</sup>, identiques ou différents, représentent des groupements saturés.

40

**[0057]** Selon un autre mode de réalisation particulièrement préféré, dans la formule (I), (I'), (I'a), (I" a) ou (I'b) précitée, R<sup>a</sup> et R<sup>b</sup>, identiques ou différents, représentent des groupements linéaires.

**[0058]** En particulier, R<sup>a</sup> et R<sup>b</sup> représentent des groupements hydrocarbonés linéaires saturés en C<sub>6</sub> à C<sub>18</sub>, en particulier en C<sub>7</sub> à C<sub>17</sub>, notamment en C<sub>7</sub> à C<sub>14</sub>, de préférence en C<sub>8</sub> à C<sub>12</sub> et plus préférentiellement en C<sub>8</sub> à C<sub>11</sub>, notamment en C<sub>8</sub> à C<sub>10</sub>.

45

**[0059]** Selon un autre mode de réalisation particulièrement préféré, dans la formule (I), (I'), (I'a), (I" a) ou (I'b) précitée, R<sup>a</sup> et R<sup>b</sup> représentent des groupes alkyles linéaires en C<sub>6</sub> à C<sub>18</sub>, en particulier en C<sub>7</sub> à C<sub>17</sub>, notamment en C<sub>7</sub> à C<sub>14</sub>, de préférence en C<sub>8</sub> à C<sub>12</sub> et plus préférentiellement en C<sub>8</sub> à C<sub>11</sub>, notamment en C<sub>8</sub> à C<sub>10</sub>.

**[0060]** En particulier, R<sup>a</sup> et R<sup>b</sup> sont identiques.

**[0061]** De préférence, R<sup>a</sup> et R<sup>b</sup> représentent tous les deux des groupements *n*-octyle ou *n*-undécyle, de préférence *n*-octyle.

50

**[0062]** Les diesters de formule (I) selon l'invention peuvent être disponibles dans le commerce ou préparés selon des méthodes de synthèse décrites dans la littérature et connues de l'homme du métier. Ces méthodes de synthèse mettent plus particulièrement en œuvre une réaction d'estérification entre un composé diol de formule HO-([C(R)<sub>2</sub>]<sub>n</sub>-O)<sub>s</sub>-OH et des composés de formule R<sup>a</sup>-COOH et R<sup>b</sup>-COOH, avec R<sup>a</sup> et R<sup>b</sup>, identiques ou différents, étant tels que définis précédemment.

55

**[0063]** Bien entendu, il appartient à l'homme du métier d'ajuster les conditions de synthèse pour obtenir les diesters selon l'invention.

**[0064]** A titre d'exemples, des diesters de formule (I) précitée, en particulier de formule (I') précitée, peuvent être

## EP 3 662 041 B1

obtenus par réaction d'estérification entre un mono- ou poly-propylène glycol, en particulier le monopropylène glycol (MPG) ou le dipropylène glycol (DPG), et un ou plusieurs acides carboxyliques R<sup>a</sup>-COOH et R<sup>b</sup>-COOH adéquats.

**[0065]** A titre d'exemple, un diester ou mélange de diesters de formule (I') telle que définie précédemment, où :

- 5
- s vaut 2,
  - l'un des groupes R représentant un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié, en particulier un groupe méthyle, éthyle ou propyle, avantageusement méthyle, les autres représentant des atomes d'hydrogène ; et
  - l'un des groupes R' représentant un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié, en particulier un groupe méthyle, éthyle ou propyle, avantageusement méthyle, les autres représentant des atomes d'hydrogène,

10 peut être obtenu *via* une réaction d'estérification entre le dipropylène glycol (DPG) et un ou plusieurs acides carboxyliques R<sup>a</sup>-COOH et R<sup>b</sup>-COOH adéquats.

**[0066]** Un diester de formule (I') telle que définie précédemment, où

- 15
- s vaut 1,
  - l'un des groupes R représentant un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié, en particulier un groupe méthyle, éthyle ou propyle, avantageusement méthyle, les autres représentant des atomes d'hydrogène,

20 peut être obtenu *via* une réaction d'estérification entre le monopropylène glycol (MPG) et un ou plusieurs acides carboxyliques R<sup>a</sup>-COOH et R<sup>b</sup>-COOH adéquats.

**[0067]** En particulier, dans le cas où R<sup>a</sup> et R<sup>b</sup> représentent tous les deux des groupements *n*-octyle ou *n*-undécyle, un tel diester ou mélange de diesters peut être ainsi obtenu par réaction d'estérification entre le monopropylène glycol ou dipropylène glycol et l'acide nonanoïque ou l'acide undécanoïque.

### 25 COMPOSITION LUBRIFIANTE

**[0068]** Les diesters de formule (I) peuvent être mélangés à une ou plusieurs huiles de base, en particulier telles que définies ci-dessous, pour former une composition lubrifiante prête à l'emploi. Alternativement, ils peuvent ajoutés seuls, ou en mélange avec un ou plusieurs autres additifs, tels que définis ci-dessous, en tant qu'additifs destinés à être ajoutés à un mélange d'huiles de base pour améliorer les propriétés de la composition lubrifiante.

30 **[0069]** Il est entendu qu'un diester de formule (I) conforme à l'invention peut être mis en œuvre dans une composition lubrifiante seul ou en combinaison avec un ou plusieurs autres diesters de formule (I).

**[0070]** Avantageusement, une composition lubrifiante selon l'invention peut ainsi comprendre un mélange de diesters de formule (I) formé à au moins 50 % en masse d'un ou plusieurs diesters de formule (I) pour lesquels R<sup>a</sup> et R<sup>b</sup> représentent des groupements hydrocarbonés linéaires saturés en C<sub>8</sub> à C<sub>10</sub>, en particulier des groupements C<sub>8-10</sub>-alkyle.

35 **[0071]** Selon un mode de réalisation particulier, une composition lubrifiante selon l'invention comprend au moins à titre de diester de formule (I) conforme à l'invention, un diester ou mélange de diesters résultant de la réaction d'estérification entre le monopropylène glycol (MPG) ou le dipropylène glycol (DPG) et un acide carboxylique en C<sub>7</sub> à C<sub>19</sub>, en particulier entre le MPG ou le DPG et l'acide nonanoïque ou undécanoïque.

40 **[0072]** De préférence, une composition lubrifiante selon l'invention comprend au moins à titre de diester de formule (I) conforme à l'invention, un diester ou mélange de diesters résultant de la réaction d'estérification entre le MPG ou le DPG et l'acide nonanoïque.

**[0073]** La composition lubrifiante selon l'invention comprend de 5 à 30 % en poids de diester(s) de formule (I), en particulier de 5 à 25 % en poids, plus particulièrement de 10 à 25 % en poids, encore plus particulièrement de 10 à 20 % en poids.

45 **[0074]** Une composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre, outre un ou plusieurs diesters de formule (I) tels que définis précédemment, une ou plusieurs huiles de base, ainsi que des additifs, en particulier tels que définis dans la suite du texte.

### 50 Huiles de base

**[0075]** Une composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre en outre une ou plusieurs huiles de base.

**[0076]** Ces huiles de base peuvent être choisies parmi les huiles de base conventionnellement utilisées dans le domaine des huiles lubrifiantes, telles que les huiles minérales, synthétiques ou naturelles, animales ou végétales ou leurs mélanges.

55 **[0077]** Les huiles de base utilisées dans les compositions lubrifiantes selon l'invention peuvent être en particulier des huiles d'origines minérales ou synthétiques appartenant aux groupes I à V selon les classes définies dans la classification API (tableau A), ou leurs équivalents selon la classification ATIEL, ou leurs mélanges.

Tableau A

	Teneur en saturés	Teneur en soufre	Indice de Viscosité (VI)	
5	Groupement I Huiles minérales	< 90%	> 0,03%	$80 \leq VI < 120$
	Groupement II Huiles hydrocraquées	$\geq 90\%$	$\leq 0,03\%$	$80 \leq VI < 120$
10	Groupement III Huiles hydrocraquées ou hydro-isomérisées	$\geq 90\%$	$\leq 0,03\%$	$\geq 120$
	Groupement IV	Polyalphaoléfines (PAO)		
	Groupement V	Esters et autres bases non incluses dans les groupes I à IV		

15 **[0078]** Les huiles de base minérales incluent tous types de bases obtenues par distillation atmosphérique et sous vide du pétrole brut, suivies d'opérations de raffinage telles qu'extraction au solvant, désalphaltage, déparaffinage au solvant, hydrotraitement, hydrocraquage, hydroisomérisation et hydrofinition.

20 **[0079]** Les huiles de base synthétiques peuvent être des esters d'acides carboxyliques et d'alcools ou encore des polyalphaoléfines. Les polyalphaoléfines utilisées comme huiles de base sont par exemple obtenues à partir de monomères comprenant 4 à 32 atomes de carbone, par exemple à partir de décène, d'octène ou de dodécène, et dont la viscosité à 100°C est comprise entre 1,5 et 15 mm<sup>2</sup>.s<sup>-1</sup> selon la norme ASTM D445. Leur masse moléculaire moyenne est généralement comprise entre 250 et 3000 selon la norme ASTM D5296.

**[0080]** Des mélanges d'huiles synthétiques et minérales peuvent également être employés.

25 **[0081]** Il n'existe généralement aucune limitation quant à l'emploi de bases lubrifiantes différentes pour réaliser les compositions lubrifiantes selon l'invention, si ce n'est qu'elles doivent avoir des propriétés, notamment de viscosité, indice de viscosité, teneur en soufre, résistance à l'oxydation, adaptées à une utilisation pour des moteurs de véhicule. Bien entendu, elles doivent en outre ne pas affecter les propriétés procurées par l'huile ou les diesters de formule générale (I) auxquelles elles sont combinées.

30 **[0082]** De préférence, une composition lubrifiante selon l'invention comprend une huile de base choisie parmi les huiles de groupe II, III et IV de la classification API.

**[0083]** En particulier, une composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre au moins une huile de base de groupe III.

35 **[0084]** Une composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre au moins 50 % en poids d'huile(s) de base par rapport à son poids total, en particulier au moins 60 % en poids d'huile(s) de base, et plus particulièrement entre 60 et 99 % en poids d'huile(s) de base.

**[0085]** De préférence, l'huile ou les huiles de groupe III représente(nt) au moins 50 % en poids, en particulier au moins 60 % en poids du poids total des huiles de base de la composition.

#### 40 Additifs

**[0086]** Une composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre en outre tous types d'additifs adaptés à une utilisation dans un lubrifiant pour moteur de véhicule, en particulier de véhicule automobile.

45 **[0087]** Ces additifs peuvent être introduits isolément et/ou sous la forme d'un mélange à l'image de ceux déjà disponibles à la vente pour les formulations de lubrifiants commerciaux pour moteurs de véhicules, de niveau de performance tels que définis par l'ACEA (Association des Constructeurs Européens d'Automobiles) et/ou l'API (American Petroleum Institute), bien connus de l'homme du métier.

50 **[0088]** Une composition lubrifiante selon l'invention peut ainsi comprendre un ou plusieurs additifs choisis parmi les additifs modificateurs de frottement, les additifs anti-usure, les additifs extrême pression, les additifs détergents, les additifs antioxydants, les améliorants de l'indice de viscosité (VI), les additifs abaisseurs du point d'écoulement (PPD), les agents dispersant, les agents anti-mousse, les épaississants, et leurs mélanges.

**[0089]** En ce qui concerne les additifs modificateurs de frottement, ils peuvent être choisis parmi des composés apportant des éléments métalliques et des composés exempts de cendres.

55 **[0090]** Parmi les composés apportant des éléments métalliques, on peut citer les complexes de métaux de transition tels que Mo, Sb, Sn, Fe, Cu, Zn dont les ligands peuvent être des composés hydrocarbonés comprenant des atomes d'oxygène, d'azote, de soufre ou de phosphore.

**[0091]** Les additifs modificateurs de frottement exempts de cendres sont généralement d'origine organique et peuvent être choisis parmi les monoesters d'acides gras et de polyols, les amines alcoylées, les amines grasses alcoylées,

les époxydes gras, les époxydes gras de borate, les amines grasses ou les esters de glycérol d'acide gras. Selon l'invention, les composés gras comprennent au moins un groupement hydrocarboné comprenant de 10 à 24 atomes de carbone.

**[0092]** Selon une variante avantageuse, une composition lubrifiante selon l'invention comprend au moins un additif modificateur de frottement, en particulier à base de molybdène.

**[0093]** En particulier, les composés à base de molybdène peuvent être choisis parmi les dithiocarbamates de molybdène (Mo-DTC), les dithiophosphates de molybdène (Mo-DTP), et leurs mélanges.

**[0094]** Selon un mode de réalisation particulier, une composition lubrifiante selon l'invention comprend au moins un composé Mo-DTC et au moins un composé Mo-DTP. Une composition lubrifiante peut notamment comprendre une teneur en molybdène comprise entre 1000 et 2500 ppm.

**[0095]** De manière avantageuse, une telle composition permet d'effectuer des économies de carburant supplémentaires.

**[0096]** De manière avantageuse, une composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre de 0,01 à 5 % en poids, de préférence de 0,01 à 5 % en poids, plus particulièrement de 0,1 à 2 % en poids ou encore plus particulièrement de 0,1 à 1,5 % en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'additifs modificateurs de frottement, incluant avantageusement au moins un additif modificateur de frottement à base de molybdène.

**[0097]** En ce qui concerne les additifs anti-usure et les additifs extrême pression, ils sont plus particulièrement dédiés à protéger les surfaces en frottement par formation d'un film protecteur adsorbé sur ces surfaces. Il existe une grande variété d'additifs anti-usure.

**[0098]** Convient tout particulièrement aux compositions lubrifiantes selon l'invention, les additifs anti-usure choisis parmi les additifs polysulfures, les additifs oléfines soufrés ou encore les additifs phospho-soufrés comme les alkylthiophosphates métalliques, en particulier les alkylthiophosphates de zinc, et plus spécifiquement les dialkyldithiophosphates de zinc ou ZnDTP. Les composés préférés sont de formule  $Zn((SP(S)(OR)(OR'))_2$ , dans laquelle R et R', identiques ou différents représentent indépendamment un groupement alkyle, comportant préférentiellement de 1 à 18 atomes de carbone.

**[0099]** De manière avantageuse, une composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre de 0,01 à 6 % en poids, préférentiellement de 0,05 à 4 % en poids, plus préférentiellement de 0,1 à 2 % en poids, par rapport au poids total de la composition, d'additifs anti-usure et d'additifs extrême pression.

**[0100]** En ce qui concerne les additifs antioxydants, ils sont pour l'essentiel dédiés à retarder la dégradation de la composition lubrifiante en service. Cette dégradation peut notamment se traduire par la formation de dépôts, par la présence de boues ou par une augmentation de la viscosité de la composition lubrifiante. Ils agissent notamment comme inhibiteurs radicalaires ou destructeurs d'hydroperoxydes. Parmi les additifs antioxydants couramment employés on peut citer les antioxydants de type phénolique, les additifs antioxydant de type aminé, les additifs antioxydants phosphosoufrés. Certains de ces additifs antioxydants, par exemple les additifs antioxydants phosphosoufrés, peuvent être générateurs de cendres. Les additifs antioxydants phénoliques peuvent être exempts de cendres ou bien être sous forme de sels métalliques neutres ou basiques. Les additifs antioxydants peuvent notamment être choisis parmi les phénols stériquement encombrés, les esters de phénol stériquement encombrés et les phénols stériquement encombrés comprenant un pont thioéther, les diphenylamines, les diphenylamines substituées par au moins un groupement alkyle en C<sub>1</sub>-C<sub>12</sub>, les N,N'-dialkyle-aryle-diamines et leurs mélanges.

**[0101]** De préférence, les phénols stériquement encombrés sont choisis parmi les composés comprenant un groupement phénol dont au moins un carbone vicinal du carbone portant la fonction alcool est substitué par au moins un groupement alkyle en C<sub>1</sub>-C<sub>10</sub>, de préférence un groupement alkyle en C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>, de préférence un groupement alkyle en C<sub>4</sub>, de préférence par le groupement ter-butyle.

**[0102]** Les composés aminés sont une autre classe d'additifs antioxydants pouvant être utilisés, éventuellement en combinaison avec les additifs antioxydants phénoliques. Des exemples de composés aminés sont les amines aromatiques, par exemple les amines aromatiques de formule NR<sup>5</sup>R<sup>6</sup>R<sup>7</sup> dans laquelle R<sup>5</sup> représente un groupement aliphatique ou un groupement aromatique, éventuellement substitué, R<sup>6</sup> représente un groupement aromatique, éventuellement substitué, R<sup>7</sup> représente un atome d'hydrogène, un groupement alkyle, un groupement aryle ou un groupement de formule R<sup>8</sup>S(O)<sub>z</sub>R<sup>9</sup> dans laquelle R<sup>8</sup> représente un groupement alkylène ou un groupement alkenylène, R<sup>9</sup> représente un groupement alkyle, un groupement alcényle ou un groupement aryle et z représente 0, 1 ou 2.

**[0103]** Des alkyl phénols sulfurisés ou leurs sels de métaux alcalins et alcalino-terreux peuvent également être utilisés comme additifs antioxydants.

**[0104]** La composition lubrifiante selon l'invention peut contenir tous types d'additifs antioxydants connus de l'homme du métier. De manière avantageuse, la composition lubrifiante comprend au moins un additif antioxydant exempt de cendres.

**[0105]** De manière également avantageuse, une composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre de 0,1 à 2 % en poids, par rapport au poids total de la composition, d'au moins un additif antioxydant.

**[0106]** En ce qui concerne les additifs dits détergents, ils permettent généralement de réduire la formation de dépôts

à la surface des pièces métalliques par dissolution des produits secondaires d'oxydation et de combustion.

**[0107]** Les additifs détergents utilisables dans une composition lubrifiante selon l'invention sont généralement connus de l'homme de métier. Les additifs détergents peuvent être des composés anioniques comprenant une longue chaîne hydrocarbonée lipophile et une tête hydrophile. Le cation associé peut être un cation métallique d'un métal alcalin ou alcalinoterreux.

**[0108]** Les additifs détergents sont préférentiellement choisis parmi les sels de métaux alcalins ou de métaux alcalino-terreux d'acides carboxyliques, les sulfonates, les salicylates, les naphthénates, ainsi que les sels de phénates. Les métaux alcalins et alcalino-terreux sont préférentiellement le calcium, le magnésium, le sodium ou le baryum. Ces sels métalliques comprennent généralement le métal en quantité stoechiométrique ou bien en excès, donc en quantité supérieure à la quantité stoechiométrique. Il s'agit alors d'additifs détergents surbasés ; le métal en excès apportant le caractère surbasé à l'additif détergent est alors généralement sous la forme d'un sel métallique insoluble dans l'huile de base, par exemple un carbonate, un hydroxyde, un oxalate, un acétate, un glutamate, préférentiellement un carbonate.

**[0109]** Une composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre de 0,5 à 8 %, de préférence de 0,5 à 4 % en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante, d'additif détergent.

**[0110]** Avantagusement, une composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre moins de 4 % en poids d'additif(s) détergent(s), en particulier moins de 2 % en poids, notamment moins de 1 % en poids, voire être exempte d'additif détergent.

**[0111]** Concernant les additifs abaisseurs de point d'écoulement (dits encore agents « PPD » pour « Pour Point Depressant » en langue anglaise), ils permettent, en ralentissant la formation de cristaux de paraffine, d'améliorer le comportement à froid de la composition lubrifiante selon l'invention.

**[0112]** Comme exemple d'agents de réduction du point d'écoulement, on peut citer les polyméthacrylates d'alkyle, les polyacrylates, les polyarylamides, les polyalkylphénols, les polyalkylnaphtalènes et les polystyrènes alkylés.

**[0113]** Pour ce qui est des agents dispersants, ils assurent le maintien en suspension et l'évacuation des contaminants solides insolubles constitués par les produits secondaires d'oxydation qui se forment lorsque la composition lubrifiante est en service. Ils peuvent être choisis parmi les bases de Mannich, les succinimides et leurs dérivés.

**[0114]** En particulier, une composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre de 0,2 à 10 % en poids d'agent(s) dispersant(s), par rapport au poids total de la composition.

**[0115]** Les améliorants de l'indice de viscosité (VI), en particulier les polymères améliorant l'indice de viscosité, permettent de garantir une bonne tenue à froid et une viscosité minimale à haute température. Comme exemples de polymère améliorant l'indice de viscosité, on peut citer les esters polymères, les homopolymères ou les copolymères, hydrogénés ou non-hydrogénés du styrène, du butadiène et de l'isoprène, les homopolymères ou les copolymères d'oléfine, telle que l'éthylène ou le propylène, les polyacrylates et polyméthacrylates (PMA).

**[0116]** En particulier, une composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre de 1 à 15 % en poids, d'additif(s) améliorant l'indice de viscosité, par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

**[0117]** Les additifs anti-mousse peuvent être choisis parmi les polymères polaires tels que les polyméthylsiloxanes ou les polyacrylates.

**[0118]** En particulier, une composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre de 0,01 à 3% en poids d'additif(s) anti-mousse, par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

## APPLICATION

**[0119]** Les compositions lubrifiantes selon l'invention trouvent une application particulièrement intéressante comme lubrifiants d'un moteur, en particulier d'un moteur de véhicule et plus particulièrement pour un véhicule léger.

**[0120]** Une composition lubrifiante selon l'invention possède un grade de viscosité particulièrement avantageux.

**[0121]** Le grade de viscosité d'une composition lubrifiante selon l'invention peut être notamment choisi parmi :  
- un grade selon la classification SAEJ300 défini par les formules (II) ou (III)

0 W (Y)	5 W (Y)
(II)	(III)

dans lesquelles Y représente un nombre entier allant de 4 à 20, en particulier allant de 4 à 16 ou de 4 à 12 ; ou  
- un grade selon la classification SAEJ300 défini par les formules (IV) ou (V°)

(X) W 8	(X) W 12
(IV)	(V)

## EP 3 662 041 B1

dans lesquelles X représente 0 ou 5.

**[0122]** Selon un mode de réalisation particulier, le grade selon la classification SAEJ300 d'une composition lubrifiante selon l'invention est choisi parmi 0W4, 0W8, 0W12, 0W16, 0W20, 5W4, 5W8, 5W12, 5W16 et 5W20.

**[0123]** En particulier, une composition lubrifiante selon l'invention peut posséder un grade selon la classification SAEJ300 de 0W20 ou de 0W16.

**[0124]** De manière avantageuse, la viscosité cinématique mesurée à 100 °C selon la norme ASTM D445 d'une composition lubrifiante selon l'invention est comprise entre 3 et 15 mm<sup>2</sup>.s<sup>-1</sup>, en particulier entre 3 et 13 mm<sup>2</sup>.s<sup>-1</sup>.

**[0125]** De manière avantageuse, la viscosité mesurée à haute température et haut cisaillement, HTHS (pour « high temperature high-shear viscosity measurement » en langue anglaise), mesurée à 150 °C, est égale ou supérieure à 1,7 mPa.s, de préférence comprise entre 1,7 et 3,7 mPa.s, avantageusement compris entre 2,3 et 3,7 mPa.s.

**[0126]** La mesure HTHS est effectuée à haut cisaillement (10<sup>6</sup> s<sup>-1</sup>) et à 150 °C selon les méthodes normalisées CEC-L-36-A-90, ASTM D4683 et ASTM D4741.

**[0127]** De manière avantageuse, une composition lubrifiante selon l'invention présente une volatilité Noak, déterminée selon la norme ASTM D5800, inférieure ou égale à 15 %, en particulier inférieure ou égale à 14 %.

**[0128]** Comme indiqué précédemment, une composition lubrifiante selon l'invention, en particulier de par l'utilisation d'un diester de formule (I) selon l'invention, permet avantageusement de combiner à la fois de bonnes propriétés en termes de réduction de la consommation de carburant et de propreté moteur.

**[0129]** L'invention vise ainsi l'utilisation d'un diester de formule (I) selon l'invention dans une composition lubrifiante de grade selon la classification SAEJ300 défini par la formule (X)W(Y), dans laquelle X représente 0 ou 5, et Y représente un nombre entier allant de 4 à 20, en particulier dédiée à un moteur, notamment un moteur de véhicule.

**[0130]** La propreté moteur est mesurée par cotation de l'encrassement piston du moteur à l'issue d'un essai moteur mettant en œuvre une composition lubrifiante à tester, en particulier par rapport à une huile de base Groupe III.

**[0131]** L'invention va maintenant être décrite au moyen des exemples suivants donnés bien entendu à titre illustratif et non limitatif de l'invention.

### EXEMPLES

**[0132]** Dans les exemples ci-après, des compositions lubrifiantes selon l'invention, et des compositions comparatives, par exemple comprenant des monoesters ou des diesters autres que ceux de l'invention, en remplacement d'un diester conforme à l'invention, ont été formulés avec les composants suivants indiqués dans le tableau 1 :

- Les esters selon l'invention et hors invention ont été obtenus par réaction d'estérification entre un composé ayant au moins deux fonctions alcool et au moins deux acides gras, lesdits acides pouvant être identiques ou différents.

- Les esters hors invention ont également été obtenus par réaction d'estérification entre un acide gras ayant au moins deux fonctions acides carboxyliques et au moins deux composés ayant au moins une fonction alcool, lesdits alcools pouvant être identiques ou différents.

TABLEAU 1

Ester	Alcool	Acide 1	Acide 2	KV 100°C ASTM D445-97 (mm <sup>2</sup> /s) de l'ester
Diester 1 ( <i>hors invention</i> )	Néopentyl glycol	Acide octanoïque	Acide décanoïque	2,51
Diester 2 ( <i>hors invention</i> )	2-éthylhexanol	Acide sébacique	×	3,20
Diester 3 ( <i>selon l'invention</i> )	Dipropylène glycol	Acide nonanoïque	×	2,66
Diester 4 ( <i>selon l'invention</i> )	Dipropylène glycol	Acide dodécanoïque	×	3,91
Diester 5 ( <i>selon l'invention</i> )	Monopropylène glycol	Acide dodécanoïque	×	3,36
Diester 6 ( <i>hors invention</i> )	Néopentyl glycol	Acide nonanoïque	×	2,57
Diester 7 ( <i>hors invention</i> )	Néopentyl glycol	Acide dodécanoïque	×	4,33

**EXEMPLE 1****Caractérisation physico-chimique des compositions lubrifiantes selon l'invention et comparatives**

5 **[0133]** Les tableaux 2 et 3 ci-dessous montrent le détail des compositions lubrifiantes selon l'invention et des compositions comparatives ainsi que leurs caractéristiques physico-chimiques.

**[0134]** Les compositions lubrifiantes sont obtenues par simple mélange à température ambiante, des composants suivants :

- 10 - Huile de base 1 est une huile de base de groupe III (viscosité cinématique à 100°C mesurée selon la norme ASTM D-556 = 4,11 mm<sup>2</sup>/s) disponible commercialement par exemple auprès de la société SK sous le nom commercial « Yubase 4+ »,
- Huile de base 2 est une huile de base de groupe III (viscosité cinématique à 100°C mesurée selon la norme ASTM D-556 = 6 mm<sup>2</sup>/s) disponible commercialement par exemple auprès de la société SK sous le nom commercial
- 15 « Yubase 6 »,
- Un paquet d'additifs 1 conventionnel comprenant un dispersant, des détergents, un anti-usure,
- Un paquet d'additifs 2 conventionnel,
- Un paquet d'additifs 3 conventionnel,
- Un paquet d'additifs 4 conventionnel,
- 20 - Un améliorant de l'indice de viscosité 1 qui est un polymère conventionnel de polyisoprène styrène hydrogéné disponible commercialement auprès de la société Infineum sous le nom commercial «SV®»,
- Un améliorant de l'indice de viscosité 2 qui est un polymère conventionnel de polyisoprène styrène hydrogéné disponible commercialement auprès de la société Infineum sous le nom commercial «SV®»,
- Un améliorant de l'indice de viscosité 3 qui est un polymère conventionnel de polyméthacrylate disponible commercialement auprès de la société Evonik sous le nom commercial «Viscoplex®»,
- 25 - Un modificateur de frottement qui est un composé conventionnel d'organomolybdène disponible commercialement auprès de la société Adeka sous le nom commercial «Sakuralube®»,
- Un additif abaisseur de point d'écoulement qui est un polymère conventionnel de polyméthacrylate disponible commercialement auprès de la société Evonik sous le nom commercial «Viscoplex®»,
- 30 - Un additif anti-oxydant aminé disponible commercialement auprès de la société BASF sous le nom commercial «Irganox®»

**[0135]** Dans le tableau 2, les teneurs en composant pour chaque composition lubrifiante sont indiquées en pourcentages en poids par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

35 **[0136]** Les propriétés des compositions lubrifiantes ainsi préparées sont rassemblées dans le tableau 3 suivant.

40

45

50

55

TABLEAU 2

	CC1	CC2	CC3	C1	CC4	C2	C3	CC5	CC6	C4	CC7	CC8	C5
Huile de base 1	82,6	66,9	66,9	66,9	80,9	64,4	64,9	66,4	66,4	56,7	57,1	64,0	48,8
Huile de base 2	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	15,0	15
Paquet d'additifs 1	9,4	9,4	9,4	9,4	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Paquet d'additifs 2	×	×	×	×	10	10	10	10	10	×	×	×	×
Paquet d'additifs 3	×	×	×	×	×	×	×	×	×	21,8	21,8	×	×
Paquet d'additifs 4	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	14,8	14,8
Améliorant de l'indice de viscosité 1	6,8	7,5	7,5	7,5	×	×	×	×	×	×	×	2,0	2,2
Améliorant de l'indice de viscosité 2	×	×	×	×	8,5	10	9,5	8	8	×	×	×	×
Améliorant de l'indice de viscosité 3	×	×	×	×	×	×	×	×	×	6,0	6,61	3,5	3,5
Modificateur de frottement	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	×	×	0,5	0,5
Additif abaisseur de point d'écoulement	0,2	0,2	0,2	0,2	×	×	×	×	×	0,3	0,3	0,2	0,2
Additif anti-oxydant	0,5	0,5	0,5	0,5	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Diester 1 (hors invention)	×	15	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Diester 2	×	×	×	×	×	×	×	×	15	×	14,6	×	×
Diester 3 (invention)	×	×	×	15	×	15	×	×	×	7,5	×	×	15
Diester 4 (invention)	×	×	×	×	×	×	×	×	×	7,5	×	×	×
Diester 5 (invention)	×	×	×	×	×	×	15	×	×	×	×	×	×
Diester 6 (hors invention)	×	×	15	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
Diester 7 (hors invention)	×	×	×	×	×	×	×	15	×	×	×	×	×

TABLEAU 3

Compo	CC1	CC2	CC3	C1	CC4	C2	C3	CC5	CC6	C4	CC7	CC8	C5
KV 40°C ASTM D445-97 (mm <sup>2</sup> /s)	44,46	41,13	41,49	41,22	31,20	28,6	29,4	30,0	30,0	29,7	29,9	43,03	39,43
KV 100°C ASTM D445-97 (mm <sup>2</sup> /s)	8,83	8,65	8,63	8,65	6,85	6,94	7,01	6,95	6,87	8,18	8,50	8,78	8,96
Indice de viscosité (VI) ASTM D2270-93	182	196	193	195	187	218	214	205	200	271	284	189	218
HTHSà 150°C ASTM D 4683 (cP)	2,60	2,64	2,60	2,57	2,29	2,30	2,31	2,31	2,30	2,62	2,65	2,90	2,92
Volatilité Noack ASTM D5800 (% en poids)	13,0	15,7	15,0	13,5	12,3	14,0	11,9	11,1	ND	ND	ND	11,5	13,3

**EXEMPLE 2****Caractérisation des compositions selon l'invention et comparatives en termes d'économie de carburant (« Fuel-Eco »)**

5

**[0137]** Le test est réalisé à l'aide d'un moteur EB 1,2 L Turbo, dont la puissance est de 81 kW à 5500 tr/min, entraîné par un générateur électrique permettant d'imposer une vitesse de rotation comprise entre 900 et 4500 tours/min tandis qu'un capteur de couple permet de mesurer le couple de frottement généré par le mouvement des pièces dans le moteur. Le couple de frottement induit par le lubrifiant d'essai est comparé pour chaque régime et chaque température au couple induit par la composition lubrifiante de référence (SAE 0W30).

10

**[0138]** Les conditions de ce test sont les suivantes.

**[0139]** Les essais sont réalisés selon la séquence suivante :

15

- rinçage du moteur avec une huile de rinçage comprenant des additifs détergent, suivi d'un rinçage avec une composition lubrifiante de référence ;
- mesure du couple de friction aux quatre températures différentes indiquées ci-dessous sur le moteur mettant en œuvre la composition lubrifiante de référence ;
- rinçage du moteur avec une huile de rinçage comprenant des additifs détergent, suivi d'un rinçage avec une composition lubrifiante à évaluer ;
- 20 - mesure du couple de friction à quatre températures différentes sur le moteur mettant en œuvre la composition lubrifiante à évaluer ;
- rinçage du moteur avec une huile de rinçage comprenant des additifs détergent, suivi d'un rinçage avec la composition lubrifiante de référence ; et
- 25 - mesure du couple de friction aux quatre températures différentes indiquées ci-dessous sur le moteur mettant en œuvre la composition lubrifiante de référence.

**[0140]** Les plages de régime, la variation du régime ainsi que la température ont été choisies pour couvrir, de la manière la plus représentative possible, les points du cycle certifié NEDC.

**[0141]** Les instructions mises en œuvre sont :

30

- Température de l'eau en sortie du moteur : 35°C/50°C/80°C/100°C ± 0,5°C,
- Rampe de température de l'huile : 35°C/50°C/80°C/110°C ± 0,5°C.

**[0142]** Le gain en friction est évalué pour chaque composition lubrifiante (C1, CC1 à CC3) en fonction de la température et de la vitesse du moteur et en comparaison de la friction de la composition lubrifiante de référence.

35

**[0143]** Les résultats du test de «Fuel Eco» sont résumés dans le tableau 4 suivant, et indiquent les moyennes en pourcentage des gains en friction pour chaque composition à une température donnée sur une plage de régime allant de 900 tr/min à 4500 tr/min.

40

TABLEAU 4

Moyenne des gains en friction en pourcentage à une température t de la composition lubrifiante	CC1	CC2	CC3	C1
t = 35°C	2,2	2,9	3,9	5,0
45 t = 50°C	1,9	2,1	2,8	3,7
t= 80°C	0,8	0,2	1,4	1,6
t=110°C	<u>0,9</u>	<u>0,3</u>	<u>0,5</u>	<u>1,0</u>

50

**[0144]** Ces résultats démontrent que les gains en friction pour la composition C1 comprenant l'ester selon l'invention sont bien plus importants que les gains en friction obtenus avec les compositions comparatives CC1 ne comprenant pas d'ester, CC2 et CC3 comprenant un ester différent de ceux de l'invention.

55

**[0145]** Il est entendu que plus les gains en friction sont importants, plus l'économie de carburant ou Fuel Eco est importante. Ceci implique donc que les compositions selon l'invention permettent d'augmenter le Fuel Eco contrairement aux compositions ne comprenant pas d'ester ou des esters différents des esters de l'invention.

**EXEMPLE 3****Caractérisation des compositions selon l'invention et comparatives en termes d'économie de carburant (« Fuel-Eco »)**

5 [0146] Le test est réalisé à l'aide d'un moteur Nissan HR12DDR, dont la puissance est de 180 kW à 6500 tr/min, entraîné par un générateur électrique permettant d'imposer une vitesse de rotation comprise entre 1000 et 4400 tours/min tandis qu'un capteur de couple permet de mesurer le couple de frottement généré par le mouvement des pièces dans le moteur. Le couple de frottement induit par le lubrifiant d'essai est comparé pour chaque régime et chaque température au couple moyen induit par la composition lubrifiante de référence (SAE 0W16) qui a été évaluée avant et après le lubrifiant d'essai.

10 [0147] Les conditions de ce test sont les suivantes.

[0148] Les essais sont réalisés selon la séquence suivante :

- 15 - rinçage du moteur avec une huile de rinçage comprenant des additifs détergent, suivi d'un rinçage avec une composition lubrifiante de référence ;
- mesure du couple de friction aux quatre températures différentes indiquées ci-dessous sur le moteur mettant en œuvre la composition lubrifiante de référence ;
- 20 - rinçage du moteur avec une huile de rinçage comprenant des additifs détergent, suivi d'un rinçage avec une composition lubrifiante à évaluer ;
- mesure du couple de friction à quatre températures différentes sur le moteur mettant en œuvre la composition lubrifiante à évaluer ;
- rinçage du moteur avec une huile de rinçage comprenant des additifs détergent, suivi d'un rinçage avec la composition lubrifiante de référence ; et
- 25 - mesure du couple de friction aux quatre températures différentes indiquées ci-dessous sur le moteur mettant en œuvre la composition lubrifiante de référence.

[0149] Les plages de régime, la variation du régime ainsi que la température ont été choisies pour couvrir, de la manière la plus représentative possible, les points du cycle certifié NEDC.

30 [0150] Les instructions mises en œuvre sont :

- Température de l'eau en sortie du moteur :  $30^{\circ}\text{C}/50^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ,
- Rampe de température de l'huile :  $30^{\circ}\text{C}/50^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ,

35 [0151] Le gain en friction est évalué pour chaque composition lubrifiante (C2, C3, CC4 à CC6) en fonction de la température et de la vitesse du moteur et en comparaison de la friction de la composition lubrifiante de référence.

[0152] Les résultats du test de « Fuel Eco » sont résumés dans le tableau 5 suivant et indiquent les moyennes en pourcentage des gains en friction pour chaque composition à une température donnée sur une plage de régime allant de 1000 tr/min à 4400 tr/min :

TABLEAU 5

Moyenne des gains en friction en pourcentage à une température t de la composition lubrifiante	CC4	C2	C3	CC5	CC6
t = 30°C	-0,14	1,8	1,30	-0,75	-0,07
t = 50°C	0,56	1,51	1,14	-0,77	0,39

50 [0153] Ces résultats démontrent que les gains en friction pour les compositions C2 et C3 comprenant un ester selon l'invention sont bien plus importants que les gains en friction obtenus avec les compositions comparatives CC4 ne comprenant pas d'ester ainsi que CC5 et CC6 comprenant un ester différent de ceux de l'invention.

[0154] Ces résultats démontrent également que les compositions comparatives CC4 à CC6 ne présentent non pas des gains en friction, mais des pertes en friction, ce qui implique que les compositions comparatives CC4 à CC6 ne permettent pas de faire du Fuel Eco mais bien au contraire entraîne une surconsommation de carburant par rapport à la composition de référence.

55 [0155] Il est entendu que plus les gains en friction sont importants, plus l'économie de carburant ou Fuel Eco est importante. Ceci implique donc que les compositions selon l'invention permettent d'augmenter le Fuel Eco contrairement aux compositions ne comprenant pas d'ester ou des esters différents des esters de l'invention, tel que le 2-éthylhexyl

sébaçate.

#### **EXEMPLE 4**

##### **5 Caractérisation des compositions selon l'invention et comparatives en termes d'économie de carburant (« Fuel-Eco »)**

**[0156]** Le test est réalisé à l'aide d'un moteur Honda L13-B, dont la puissance est de 81 kW à 5500 tr/min, entraîné par un générateur électrique permettant d'imposer une vitesse de rotation comprise entre 650 et 5000 tours/min tandis qu'un capteur de couple permet de mesurer le couple de frottement généré par le mouvement des pièces dans le moteur. Le couple de frottement induit par le lubrifiant d'essai est comparé pour chaque régime et chaque température au couple induit par la composition lubrifiante de référence (SAE 0W16).

**[0157]** Les conditions de ce test sont les suivantes.

**[0158]** Les essais sont réalisés selon la séquence suivante :

- rinçage du moteur avec une huile de rinçage comprenant des additifs détergent, suivi d'un rinçage avec une composition lubrifiante de référence ;
- mesure du couple de friction aux quatre températures différentes indiquées ci-dessous sur le moteur mettant en œuvre la composition lubrifiante de référence ;
- rinçage du moteur avec une huile de rinçage comprenant des additifs détergent, suivi d'un rinçage avec une composition lubrifiante à évaluer ;
- mesure du couple de friction à quatre températures différentes sur le moteur mettant en œuvre la composition lubrifiante à évaluer ;
- rinçage du moteur avec une huile de rinçage comprenant des additifs détergent, suivi d'un rinçage avec la composition lubrifiante de référence ; et
- mesure du couple de friction aux quatre températures différentes indiquées ci-dessous sur le moteur mettant en œuvre la composition lubrifiante de référence.

**[0159]** Les plages de régime, la variation du régime ainsi que la température ont été choisies pour couvrir, de la manière la plus représentative possible, les points du cycle certifié NEDC.

**[0160]** Les instructions mises en œuvre sont :

- Température de l'eau en sortie du moteur :  $35^{\circ}\text{C}/50^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ,
- Rampe de température de l'huile :  $35^{\circ}\text{C}/50^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ .

**[0161]** Le gain en friction est évalué pour chaque composition lubrifiante (C4 et CC7) en fonction de la température et de la vitesse du moteur et en comparaison de la friction de la composition lubrifiante de référence.

**[0162]** Les résultats du test de « Fuel Eco » sont résumés dans le tableau 5 suivant, et indiquent les moyennes en pourcentage des gains en friction pour chaque composition à une température donnée sur une plage de régime allant de 650 tr/min à 5000 tr/min :

TABLEAU 6

Moyenne des gains en friction en pourcentage à une température t de la composition lubrifiante	C4	CC7
t = 35°C	1,4	0,8
t = 50°C	0,2	-0,2

**[0163]** Ces résultats démontrent que les gains en friction pour la composition C4 comprenant un mélange d'esters selon l'invention sont bien plus importants que les gains en friction obtenus avec la composition comparative CC7 comprenant comme ester, le 2-éthylhexyl sébaçate, différent de ceux de l'invention.

**[0164]** Il est entendu que plus les gains en friction sont importants, plus l'économie de carburant ou Fuel Eco est importante. Ceci implique donc que les compositions selon l'invention permettent d'augmenter le Fuel Eco contrairement aux compositions ne comprenant pas d'ester ou des esters différents des esters de l'invention, tel que le 2-éthylhexyl sébaçate.

**EXEMPLE 5****Evaluation des propriétés d'amélioration de la propreté d'un moteur d'une composition lubrifiante selon l'invention C5 et d'une composition lubrifiante comparative CC8**

**[0165]** Les performances en propreté moteur sur les compositions lubrifiantes C5 et CC8 sont évaluées selon la méthode suivante.

**[0166]** Chaque composition lubrifiante (10 Kg) est évaluée lors d'un essai de propreté d'un moteur diesel à rampe d'injection commune (common rail) pour automobile. Le moteur a une cylindrée de 1,4 L pour 4 cylindres. Sa puissance est de 80 kW. La durée de cycle de l'essai est de 96 heures en alternant régime de ralenti et régime de 4 000 tours/min. La température de la composition lubrifiante est de 145 °C et la température de l'eau du système de refroidissement est de 100 °C. Aucune vidange, ni aucun appoint de composition lubrifiante ne sont effectués durant l'essai. On utilise du carburant EN 590.

**[0167]** L'essai se déroule en deux phases pour une durée totale de 106 heures et selon une première étape de rinçage et de rodage durant 10 heures puis selon une deuxième étape avec la composition évaluée (4 kg), enfin selon une étape d'endurance d'une durée de 96 heures avec la composition évaluée (4 kg).

**[0168]** Après cet essai, les pièces moteurs ont été analysées et les 4 pistons cotés selon la norme européenne CEC M02A78. Pour chaque piston, sa cotation du mérite est effectuée puis ensuite, une moyenne de la cotation du mérite piston total des 4 pistons est calculée.

**[0169]** Les résultats obtenus sont regroupés dans le tableau 6.

**[0170]** Le passage régulier d'une huile de référence a permis de démontrer qu'un écart de 4 points entre deux candidats est significatif.

**[0171]** Plus la valeur de la moyenne de cotation du mérite est élevée, plus la propreté du piston est améliorée et par conséquent, meilleure est la performance de la composition lubrifiante pour améliorer la propreté moteur.

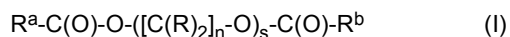
TABLEAU 7

Composition évaluée	Cotation du mérite piston après essai (%)
C5	66,71
CC8	61,6

**[0172]** Les résultats montrent que l'utilisation d'un ester selon l'invention dans une composition lubrifiante permet d'améliorer la propreté d'un moteur (composition lubrifiante C5) par rapport à une composition lubrifiante comparative ne comprenant pas d'ester selon l'invention (composition lubrifiante CC8).

**Revendications**

1. Composition lubrifiante de grade selon la classification SAEJ300 défini par la formule (X)W(Y), dans laquelle X représente 0 ou 5 ; et Y représente un nombre entier allant de 4 à 20 ; ladite composition comprenant au moins un diester de formule (I) :



dans laquelle :

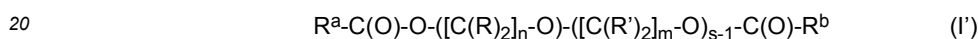
- R représentent, indépendamment les uns des autres, un atome d'hydrogène ou un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié, en particulier un groupe méthyle, éthyle ou propyle, notamment méthyle ;
- s vaut 1, 2, 3, 4, 5 ou 6 ; en particulier s vaut 1, 2 ou 3, et plus particulièrement s vaut 1 ou 2 ;
- n vaut 1, 2 ou 3 ; en particulier n vaut 2 ou 3 et plus particulièrement n vaut 2, étant entendu que, lorsque s est différent de 1, n peuvent être identiques ou différents ; et
- R<sup>a</sup> et R<sup>b</sup>, identiques ou différents, représentent indépendamment les uns des autres, des groupements hydrocarbonés, saturés ou insaturés, linéaires ou ramifiés, présentant un enchaînement linéaire de 6 à 18 atomes de carbone ;

sous réserve que, lorsque s vaut 2 et n, identiques, valent 2, au moins l'un des groupe R représente un groupe (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyle, linéaire ou ramifié ; et

## EP 3 662 041 B1

sous réserve que, lorsque  $s$  vaut 1 et  $n$  vaut 3, au moins l'un des groupes R lié au carbone en position bêta des atomes d'oxygène des fonctions esters représente un atome d'hydrogène ;  
ladite composition lubrifiante comprenant de 5 à 30 % en poids de diester(s) de formule (I) par rapport au poids total de la composition.

- 5
2. Composition selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que**  $R^a$  et  $R^b$ , identiques ou différents, présentent un enchaînement linéaire de 7 à 14 atomes de carbone, en particulier de 8 à 12 atomes de carbone et plus particulièrement de 8 à 11 atomes de carbone.
- 10
3. Composition selon la revendication 1 et ou 2, **caractérisée en ce que**  $R^a$  et  $R^b$ , identiques ou différents, représentent des groupes alkyles linéaires en  $C_6$  à  $C_{18}$ , en particulier en  $C_7$  à  $C_{17}$ , notamment en  $C_7$  à  $C_{14}$ , de préférence en  $C_8$  à  $C_{12}$  et plus préférentiellement en  $C_8$  à  $C_{11}$ , notamment en  $C_8$  à  $C_{10}$ .
- 15
4. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que**  $R^a$  et  $R^b$  représentent tous les deux des groupements  $n$ -octyle ou  $n$ -undécyle, de préférence  $n$ -octyle.
5. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le diester est de formule (I') suivante



dans laquelle :

- 25
- R et R' représentent, indépendamment les uns des autres, un atome d'hydrogène ou un groupe ( $C_1$ - $C_5$ )alkyle, linéaire ou ramifié, en particulier un groupe méthyle, éthyle ou propyle, notamment un groupe méthyle ;
  - $s$  vaut 1, 2 ou 3, en particulier  $s$  vaut 1 ou 2 ;
  - $n$  vaut 2 ;
  - $m$  vaut 2 ;
- 30
- $R^a$  et  $R^b$ , identiques ou différents, représentent indépendamment les uns des autres, des groupements hydrocarbonés, saturés ou insaturés, linéaires ou ramifiés, présentant un enchaînement linéaire de 6 à 18 atomes de carbone ;

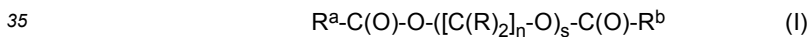
sous réserve que, lorsque  $s$  vaut 2, au moins l'un des groupes R ou R' représente un groupe ( $C_1$ - $C_5$ )alkyle, linéaire ou ramifié.

- 35
6. Composition selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** le diester est de formule (I') dans laquelle :
- $s$  vaut 2,
  - l'un des groupes R représente un groupe ( $C_1$ - $C_5$ )alkyle, linéaire ou ramifié, en particulier un groupe méthyle, éthyle ou propyle, avantageusement méthyle ; et
  - l'un des groupes R' représente un groupe ( $C_1$ - $C_5$ )alkyle, linéaire ou ramifié, en particulier un groupe méthyle, éthyle ou propyle, avantageusement méthyle ; les autres groupes R et R' représentant des atomes d'hydrogène.
- 40
7. Composition selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** :
- 45
- $s$  vaut 1 ;
  - un des groupes R représente un groupe ( $C_1$ - $C_5$ )alkyle, linéaire ou ramifié, en particulier un groupe méthyle, éthyle ou propyle, avantageusement méthyle, les autres représentant des atomes d'hydrogène.
- 50
8. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le diester est obtenu par réaction d'estérification entre un mono- ou poly-propylène glycol, en particulier le monopropylène glycol ou le dipropylène glycol ; et un ou plusieurs acides carboxyliques  $R^a$ -COOH et  $R^b$ -COOH, en particulier l'acide nonanoïque ou undécanoïque.
- 55
9. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comprend de 5 à 25 % en poids de diester(s) de formule (I) par rapport au poids total de la composition, plus particulièrement de 10 à 25 % en poids, encore plus particulièrement de 10 à 20 % en poids.

10. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** comprend une ou plusieurs huiles de base choisies parmi les huiles de groupe II, III et IV de la classification API, en particulier au moins une huile de base de groupe III.
- 5 11. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un ou plusieurs additifs choisis parmi les additifs modificateurs de frottement, les additifs anti-usure, les additifs extrême pression, les additifs détergents, les additifs antioxydants, les améliorants de l'indice de viscosité, les additifs abaisseurs du point d'écoulement, les agents dispersants, les agents anti-mousse, les épaississants, et leurs mélanges, en particulier ladite composition comprenant au moins un additif modificateur de frottement, en particulier à base de molybdène, notamment choisi parmi les dithiocarbamates de molybdène, les dithiophosphates de molybdène et leurs mélanges.
- 10 12. Composition selon l'une quelconque des revendications précédentes, de grade selon la classification SAEJ300 choisi parmi 0W4, 0W8, 0W12, 0W16, 0W20, 5W4, 5W8, 5W12, 5W16 et 5W20.
- 15 13. Utilisation d'une composition selon l'une quelconque des revendications précédentes comme lubrifiant d'un moteur, en particulier d'un moteur de véhicule.
14. Utilisation d'un diester de formule (I) tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 8, comme additif dans une composition lubrifiante de grade selon la classification SAEJ300 défini par la formule (X)W(Y), dans laquelle X représente 0 ou 5, et Y représente un nombre entier allant de 4 à 20, et dédiée à un moteur, en particulier à un moteur de véhicule, pour réduire la consommation de carburant du moteur.
- 20 15. Utilisation d'un diester de formule (I) tel que défini dans l'une quelconque des revendications 1 à 8, comme additif dans une composition lubrifiante de grade selon la classification SAEJ300 défini par la formule (X)W(Y), dans laquelle X représente 0 ou 5, et Y représente un nombre entier allant de 4 à 20, et dédiée à un moteur, en particulier d'un moteur de véhicule, pour améliorer la propreté moteur.
- 25

### Patentansprüche

- 30 1. Schmiermittelzusammensetzung der Klasse gemäß der SAEJ300-Klassifikation, die durch die Formel (X)W(Y) definiert ist, wobei X für 0 oder 5 steht und Y für eine ganze Zahl im Bereich von 4 bis 20 steht; wobei die Zusammensetzung mindestens einen Diester der Formel (I) umfasst:



wobei:

- 40 - R unabhängig für ein Wasserstoffatom oder eine lineare oder verzweigte (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)-Alkylgruppe, speziell eine Methyl-, Ethyl- oder Propylgruppe, insbesondere Methyl, steht;
- s gleich 1, 2, 3, 4, 5 oder 6 ist; speziell s gleich 1, 2 oder 3 ist und spezieller s gleich 1 oder 2 ist;
- n gleich 1, 2 oder 3 ist; speziell n gleich 2 oder 3 ist und spezieller n gleich 2 ist, wobei es sich versteht, dass dann, wenn s von 1 verschieden ist, die Variablen n gleich oder verschieden sein können; und
- 45 - R<sup>a</sup> und R<sup>b</sup>, die gleich oder verschieden sind, unabhängig für gesättigte oder ungesättigte, lineare oder verzweigte Kohlenwasserstoffgruppen mit einer linearen Kette aus 6 bis 18 Kohlenstoffatomen stehen;

mit der Maßgabe, dass dann, wenn s gleich 2 ist und die Variablen n, die gleich sind, gleich 2 sind, mindestens eine der Gruppen R für eine lineare oder verzweigte (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)-Alkylgruppe steht; und

- 50 mit der Maßgabe, dass dann, wenn s gleich 1 ist und n gleich 3 ist, mindestens eine der an den Kohlenstoff in der beta-Position der Sauerstoffatome der Esterfunktionen gebundenen Gruppen R für ein Wasserstoffatom steht;
- wobei die Schmiermittelzusammensetzung 5 bis 30 Gew.-% Diester der Formel (I), bezogen auf das Gesamtgewicht der Zusammensetzung, umfasst.
- 55

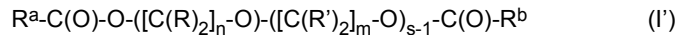
2. Zusammensetzung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** R<sup>a</sup> und R<sup>b</sup>, die gleich oder verschieden sind, eine lineare Kette aus 7 bis 14 Kohlenstoffatomen, speziell 8 bis 12 Kohlenstoffatomen und spezieller 8 bis 11 Kohlenstoffatomen aufweisen.

## EP 3 662 041 B1

3. Zusammensetzung nach Anspruch 1 und oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** R<sup>a</sup> und R<sup>b</sup>, die gleich oder verschieden sind, für lineare C<sub>6</sub>- bis C<sub>18</sub>-, speziell C<sub>7</sub>-bis C<sub>17</sub>, insbesondere C<sub>7</sub>- bis C<sub>14</sub>-, vorzugsweise C<sub>8</sub>- bis C<sub>12</sub>-, weiter bevorzugt C<sub>8</sub>- bis C<sub>11</sub>- und insbesondere C<sub>8</sub>-bis C<sub>10</sub>-Alkylgruppen stehen.

5 4. Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** R<sup>a</sup> und R<sup>b</sup> beide für *n*-Octyl- oder *n*-Undecylgruppen, vorzugsweise *n*-Octyl, stehen.

10 5. Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Diester die folgende Formel (I') aufweist:



wobei:

15 - R und R' unabhängig für ein Wasserstoffatom oder eine lineare oder verzweigte (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)-Alkylgruppe, speziell eine Methyl-, Ethyl- oder Propylgruppe, insbesondere Methyl, stehen;

- s gleich 1, 2 oder 3 ist, speziell s gleich 1 oder 2 ist;

- n gleich 2 ist;

- m gleich 2 ist;

20 - R<sup>a</sup> und R<sup>b</sup>, die gleich oder verschieden sind, unabhängig für gesättigte oder ungesättigte, lineare oder verzweigte Kohlenwasserstoffgruppen mit einer linearen Kette aus 6 bis 18 Kohlenstoffatomen stehen;

mit der Maßgabe, dass dann, wenn s gleich 2 ist, mindestens eine der Gruppen R oder R' für eine lineare oder verzweigte (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)-Alkylgruppe steht.

25 6. Zusammensetzung nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Diester die Formel (I') aufweist, wobei:

- s gleich 2 ist,

30 - eine der Gruppen R für eine lineare oder verzweigte (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)-Alkylgruppe, speziell eine Methyl-, Ethyl- oder Propylgruppe, vorteilhafterweise Methyl, steht und

- eine der Gruppen R' für eine lineare oder verzweigte (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)-Alkylgruppe, speziell eine Methyl-, Ethyl- oder Propylgruppe, vorteilhafterweise Methyl, steht; wobei die anderen Gruppen R und R' für Wasserstoffatome stehen.

35 7. Zusammensetzung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**:

- s gleich 1 ist;

40 - eine der Gruppen R für eine lineare oder verzweigte (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)-Alkylgruppe, speziell eine Methyl-, Ethyl- oder Propylgruppe, vorteilhafterweise Methyl, steht, wobei die anderen für Wasserstoffatome stehen.

45 8. Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Diester durch eine Veresterungsreaktion zwischen einem Monopropylen- oder Polypropylenglykol, insbesondere Monopropylenglykol oder Dipropylenglykol; und einer oder mehreren Carbonsäuren R<sup>a</sup>-COOH und R<sup>b</sup>-COOH, insbesondere Nonansäure oder Undecansäure, erhalten wird.

50 9. Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie 5 bis 25 Gew.-% Diester der Formel (I), bezogen auf das Gesamtgewicht der Zusammensetzung, spezieller 10 bis 25 Gew.-%, noch spezieller 10 bis 20 Gew.-%, umfasst.

10. Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein oder mehrere Grundöle, die aus den Gruppen II, III und IV der API-Klassifikation ausgewählt sind, insbesondere mindestens ein Grundöl der Gruppe III, umfasst.

55 11. Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend ein oder mehrere Additive, ausgewählt aus reibungsmodifizierenden Additiven, Verschleißschutzadditiven, Höchstdruckadditiven, Reinigungsadditiven, Antioxidansadditiven, Viskositätsindexverbessern, Pourpoint-Erniedriger, Dispergiermitteln, Antischaummitteln, Verdickern und Mischungen davon, wobei die Zusammensetzung speziell mindestens ein reibungsmodifizierendes

## EP 3 662 041 B1

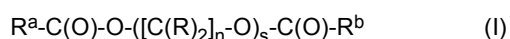
Additiv, speziell auf Basis von Molybdän, insbesondere ausgewählt aus Molybdändithiocarbamaten, Molybdändithiophosphaten und Mischungen davon, umfasst.

- 5 12. Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche der Klasse gemäß der SAEJ300-Klassifikation, die aus 0W4, 0W8, 0W12, 0W16, 0W20, 5W4, 5W8, 5W12, 5W16 und 5W20 ausgewählt ist.
- 10 13. Verwendung einer Zusammensetzung nach einem der vorhergehenden Ansprüche als Schmiermittel für einen Motor, speziell einen Fahrzeugmotor.
- 10 14. Verwendung eines Diesters der Formel (I) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 als Additiv in einer Schmiermittelzusammensetzung der Klasse gemäß der SAEJ300-Klassifikation, die durch die Formel (X)W(Y) definiert ist, wobei X für 0 oder 5 steht und Y für eine ganze Zahl im Bereich von 4 bis 20 steht, für einen Motor, speziell einen Fahrzeugmotor, zur Verringerung des Kraftstoffverbrauchs des Motors.
- 15 15. Verwendung eines Diesters der Formel (I) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 als Additiv in einer Schmiermittelzusammensetzung der Klasse gemäß der SAEJ300-Klassifikation, die durch die Formel (X)W(Y) definiert ist, wobei X für 0 oder 5 steht und Y für eine ganze Zahl im Bereich von 4 bis 20 steht, für einen Motor, speziell einen Fahrzeugmotor, zur Verbesserung der Motorensauberkeit.

20

### Claims

- 25 1. Lubricating composition of grade according to the SAE J300 classification defined by formula (X)W(Y), in which X represents 0 or 5; and Y represents an integer ranging from 4 to 20; said composition comprising at least one diester of formula (I):



in which:

30

- R represent, independently of one another, a hydrogen atom or a linear or branched (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyl group, in particular a methyl, ethyl or propyl group, notably methyl;
- s is 1, 2, 3, 4, 5 or 6; in particular s is 1, 2 or 3, and more particularly s is 1 or 2;
- n is 1, 2 or 3; in particular n is 2 or 3 and more particularly n is 2, it being understood that, when s is different
- 35 from 1, n may be identical or different; and
- R<sup>a</sup> and R<sup>b</sup>, which may be identical or different, represent, independently of one another, saturated or unsaturated, linear or branched hydrocarbon groups having a linear chain of 6 to 18 carbon atoms;

35

provided that, when s is 2 and n, which are identical, are 2, at least one of the groups R represents a linear or branched (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyl group; and

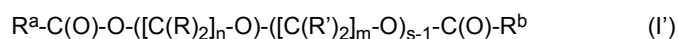
40

provided that, when s is 1 and n is 3, at least one of the groups R bonded to the carbon in the beta position of the oxygen atoms of the ester functions represents a hydrogen atom;  
said lubricating composition comprising from 5 to 30 wt% of diester(s) of formula (I) based on the total weight of the composition.

45

2. Composition according to the preceding claim, **characterized in that** R<sup>a</sup> and R<sup>b</sup>, which may be identical or different, have a linear chain of 7 to 14 carbon atoms, in particular 8 to 12 carbon atoms and more particularly 8 to 11 carbon atoms.
- 50 3. Composition according to Claim 1 and or 2, **characterized in that** R<sup>a</sup> and R<sup>b</sup>, which may be identical or different, represent C<sub>6</sub> to C<sub>18</sub>, in particular C<sub>7</sub> to C<sub>17</sub>, notably C<sub>7</sub> to C<sub>14</sub>, preferably C<sub>8</sub> to C<sub>12</sub> and more preferentially C<sub>8</sub> to C<sub>11</sub>, notably C<sub>8</sub> to C<sub>10</sub>, linear alkyl groups.
- 55 4. Composition according to any one of the preceding claims, **characterized in that** R<sup>a</sup> and R<sup>b</sup> both represent *n*-octyl or *n*-undecyl groups, preferably *n*-octyl.
5. Composition according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the diester is of the following

formula (I')



5 in which:

- R and R' represent, independently of one another, a hydrogen atom or a linear or branched (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyl group, in particular a methyl, ethyl or propyl group, notably a methyl group;
- s is 1, 2 or 3, in particular s is 1 or 2;
- n is 2;
- m is 2;
- R<sup>a</sup> and R<sup>b</sup>, which may be identical or different, represent, independently of one another, saturated or unsaturated, linear or branched hydrocarbon groups having a linear chain of 6 to 18 carbon atoms;

15 provided that, when s is 2, at least one of the groups R or R' represents a linear or branched (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyl group.

6. Composition according to the preceding claim, **characterized in that** the diester is of formula (I') in which:

- s is 2,
- one of the groups R represents a linear or branched (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyl group, in particular a methyl, ethyl or propyl group, advantageously methyl; and
- one of the groups R' represents a linear or branched (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyl group, in particular a methyl, ethyl or propyl group, advantageously methyl; the other groups R and R' representing hydrogen atoms.

25 7. Composition according to Claim 5, **characterized in that**:

- s is equal to 1;
- one of the groups R represents a linear or branched (C<sub>1</sub>-C<sub>5</sub>)alkyl group, in particular a methyl, ethyl or propyl group, advantageously methyl, the others representing hydrogen atoms.

30 8. Composition according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the diester is obtained by esterification reaction between a monopropylene or polypropylene glycol, in particular monopropylene glycol or dipropylene glycol; and one or more carboxylic acids R<sup>a</sup>-COOH and R<sup>b</sup>-COOH, in particular nonanoic or undecanoic acid.

35 9. Composition according to any one of the preceding claims, **characterized in that** it comprises from 5 to 25 wt% of diester(s) of formula (I) based on the total weight of the composition, more particularly from 10 to 25 wt%, still more particularly from 10 to 20 wt%.

40 10. Composition according to any one of the preceding claims, **characterized in that** it comprises one or more base oils selected from the oils of Groups II, III and IV of the API classification, in particular at least one Group III base oil.

45 11. Composition according to any one of the preceding claims, comprising one or more additives selected from friction-modifying additives, anti-wear additives, extreme pressure additives, detergent additives, antioxidant additives, viscosity index improvers, pour point depressants, dispersing agents, antifoam agents, thickeners, and mixtures thereof, in particular said composition comprising at least one friction-modifying additive, in particular based on molybdenum, notably selected from molybdenum dithiocarbamates, molybdenum dithiophosphates and mixtures thereof.

50 12. Composition according to any one of the preceding claims, of grade according to the SAE J300 classification selected from 0W4, 0W8, 0W12, 0W16, 0W20, 5W4, 5W8, 5W12, 5W16 and 5W20.

13. Use of a composition according to any one of the preceding claims as lubricant for an engine, in particular a vehicle engine.

55 14. Use of a diester of formula (I) as defined in any one of Claims 1 to 8, as additive in a lubricating composition of grade according to the SAE J300 classification defined by the formula (X)W(Y), in which X represents 0 or 5, and Y represents an integer ranging from 4 to 20, and dedicated to an engine, in particular to a vehicle engine, for reducing the fuel consumption of the engine.

**EP 3 662 041 B1**

15. Use of a diester of formula (I) as defined in any one of Claims 1 to 8, as additive in a lubricating composition of grade according to the SAE J300 classification defined by the formula (X)W(Y), in which X represents 0 or 5, and Y represents an integer ranging from 4 to 20, and dedicated to an engine, in particular to a vehicle engine, for improving engine cleanliness.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- EP 2913386 A [0008]
- GB 716086 A [0022]