

⑤④ LUBRIFIANT AQUEUX POUR LE TRAVAIL DES METAUX.

②② Date de dépôt : 20.06.22.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *TotalEnergies OneTech Société par
actions simplifiée* — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 22.12.23 Bulletin 23/51.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 25.04.25 Bulletin 25/17.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : VERROUL Véronique et
FRELECHOUX Richard.

⑦③ Titulaire(s) : TotalEnergies OneTech Société par
actions simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : AUGUST DEBOUZY.



Description

Titre de l'invention : LUBRIFIANT AQUEUX POUR LE TRAVAIL DES METAUX

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[0001] L'invention concerne un lubrifiant aqueux destiné à être utilisé pour le travail des métaux, en particulier pour la déformation de pièces métalliques, ou encore le formage, la découpe, l'estampage ou le laminage de pièces métalliques, notamment en aluminium ou en acier.

ETAT DE LA TECHNIQUE

[0002] Pour le travail des métaux, et notamment pour les opérations de déformation, en particulier sur l'aluminium, il existe des produits à base de formules comprenant un solvant et un corps gras. Le solvant sert généralement de vecteur permettant de déposer le corps gras utile pour la lubrification à la surface du métal, le solvant s'évaporant au cours de l'opération.

[0003] Cependant, ces produits comprenant des solvants non aqueux peuvent s'avérer toxiques et donc présenter un risque potentiel pour la santé. La présence de ces solvants non aqueux peut également amener à la commercialisation de produits étiquetés et à la nécessité, pour les personnes utilisant ces produits, à porter des équipements de protection, notamment équipements de protection individuels, lors de la manipulation du produit.

[0004] De plus, ces produits à base de solvants non aqueux peuvent être difficiles à nettoyer et donc nécessiter l'utilisation de produits de nettoyage spécifiques et complexes à manipuler. Il existe donc un intérêt à fournir une composition lubrifiante, notamment pour le travail des métaux, permettant de répondre aux inconvénients de l'art antérieur et notamment limitant l'utilisation de solvant, notamment de solvant toxique ou potentiellement toxique.

[0005] Un objectif de la présente invention est de fournir une composition lubrifiante, notamment une composition lubrifiante pour le travail des métaux, limitant l'utilisation de solvant non aqueux, notamment de solvant toxique ou potentiellement toxique.

[0006] Les formulations base aqueuse ont été proposées pour limiter l'utilisation de solvant organique.

[0007] Les formulations base aqueuse actuellement sur le marché ne répondent pas toujours aux attentes des acteurs pour la déformation de pièces métalliques, notamment en aluminium, d'un point de vue qualité des pièces puisqu'elles sont susceptibles de générer des problèmes de tachage lors d'un traitement thermique, un traitement thermique étant généralement mis en œuvre après la déformation d'une pièce mé-

tallique, en particulier d'une pièce en aluminium.

[0008] Les essais réalisés avec les produits destinés principalement à l'acier peuvent présenter des limites sur l'aluminium, matériau plus mou nécessitant l'apport d'additifs spécifiques.

[0009] Le document WO 2017/114827 décrit une formulation aqueuse comprenant un alcool gras alcoxylé et un agent anti-corrosion.

[0010] La présente invention propose une composition lubrifiante présentant des propriétés de lubrification améliorées pour la déformation de pièces métalliques, notamment l'aluminium et l'acier, composition générant peu voire pas de composés organiques volatils (COV) lorsqu'elle est chauffée notamment jusqu'à 80°C.

Résumé de l'invention

[0011] L'invention concerne une composition lubrifiante comprenant de l'eau et :

- de 1 à 60% en poids de polyalkylène glycol,
- de 0,1 à 30% en poids d'alcool(s) gras alcoxylé(s),
- de 0,1 à 30% en poids d'un système anti-corrosion comprenant au moins un acide et au moins une base,

[0012] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0013] Selon un mode de réalisation, la composition lubrifiante selon l'invention comprend de l'eau et :

- de 1 à 60% en poids de polyalkylène glycol comprenant des motifs oxyde d'alkylène comportant de 2 à 8 atomes de carbone,
- de 0,1 à 20% en poids d'alcool(s) gras éthoxylé et/ou propoxylé,
- de 0,1 à 30% en poids d'un système anti-corrosion comprenant au moins un monoacide carboxylique et au moins une amine,

[0014] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0015] Selon un mode de réalisation, la composition lubrifiante selon l'invention est une composition prête à l'emploi comprenant de l'eau et :

- de 1 à 30% en poids de polyalkylène glycol,
- de 0,1 à 10% en poids d'alcool(s) gras éthoxylé et/ou propoxylé,
- de 0,1 à 15% en poids du système anti-corrosion,

[0016] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0017] Selon un mode de réalisation, la composition lubrifiante selon l'invention est une composition concentrée comprenant de l'eau et :

- de 30 à 60% en poids de polyalkylène glycol,
- de 1 à 15% en poids d'alcool(s) gras éthoxylé et/ou propoxylé,
- de 10 à 30% en poids du système anti-corrosion,

[0018] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

- [0019] De préférence, ladite au moins une base est choisie parmi les alkanolamines, de préférence parmi la monoéthanolamine, la diéthanolamine, la triéthanolamine, la diglycolamine, la mono-isopropanolamine, la diisopropanolamine, la triisopropanolamine, la méthyldiéthanol amine, le 2-amino-2-éthyle-1,3-propanediol, le 2-amino-2-méthyle-1-propanol et leurs mélanges.
- [0020] De préférence, le ou les polyalkylène glycol sont choisis parmi les poly(éthylène glycol), les poly(propylène glycol), les copolymères blocks comprenant des motifs oxyde d'éthylène et des motifs oxyde de propylène, et leurs mélanges, de préférence parmi les copolymères blocks comprenant des motifs oxyde d'éthylène et des motifs oxyde de propylène et leurs mélanges, de préférence encore parmi les copolymères dibloc oxyde d'éthylène-oxyde de propylène et les copolymères tribloc oxyde de propylène-oxyde d'éthylène-oxyde de propylène et leurs mélanges.
- [0021] De préférence, chaque polyalkylène glycol présente une masse moléculaire allant de 500 à 10000 g/mol, de préférence de 800 à 5000 g/mol, de préférence encore de 1000 à 3000 g/mol.
- [0022] De préférence, chaque polyalkylène glycol présente une viscosité à 40°C allant de 10 à 1000 mm²/s, de préférence de 15 à 500 mm²/s, de préférence encore de 20 à 400 mm²/s.
- [0023] De préférence, le ou les alcool gras alkoxylés sont choisis parmi les alcools gras éthoxylés, les alcools gras éthoxylés et propoxylés, et leur mélange.
- [0024] De préférence, chaque alcool gras alkoxylé comprend de 1 à 20 motifs alkoxylés et/ou une chaîne hydrocarbonée comportant de 6 à 24 atomes de carbone.
- [0025] Selon un mode de réalisation, la composition lubrifiante selon l'invention est une composition prête à l'emploi comprenant de l'eau et :
- de 5 à 30% en poids de PAG choisis parmi les copolymères dibloc oxyde d'éthylène-oxyde de propylène et les copolymères tribloc oxyde de propylène-oxyde d'éthylène-oxyde de propylène et leurs mélanges, les PAG présentant une masse moléculaire allant de 1000 à 3000 g/mol,
 - de 0,1 à 10% en poids d'alcools gras alkoxylés choisis parmi les alcools gras éthoxylés, les alcools gras éthoxylés et propoxylés et leur mélange, lesdits alcools gras alkoxylés ayant une masse molaire allant de 100 à 900 g/mol,
 - de 0,05 à 10% en poids d'acide(s) aliphatique(s) monocarboxylique(s) comportant de 4 à 15 atomes de carbone, et
 - de 0,05 à 10% en poids en poids d'alcanolamine(s) choisie(s) parmi la monoéthanolamine, la diéthanolamine, la triéthanolamine, la diglycolamine, la mono-isopropanolamine, la diisopropanolamine, la triisopropanolamine, la méthyldiéthanol amine, le 2-amino-2-éthyle-1,3-propanediol, le 2-amino-2-méthyle-1-propanol et leurs mélanges,

[0026] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0027] Selon un mode de réalisation, la composition lubrifiante selon l'invention est une composition concentrée comprenant de l'eau et :

- de 30 à 60% en poids de PAG choisis parmi les copolymères dibloc oxyde d'éthylène-oxyde de propylène et les copolymères tribloc oxyde de propylène-oxyde d'éthylène-oxyde de propylène et leurs mélanges, les PAG présentant une masse moléculaire allant de 1000 à 3000 g/mol,
- de 1 à 10% en poids d'alcools gras alkoxylés choisis parmi les alcools gras éthoxylés, les alcools gras éthoxylés et propoxylés et leur mélange, lesdits alcools gras alkoxylés ayant une masse molaire allant de 100 à 900 g/mol,
- de 5 à 15% en poids d'acide(s) aliphatique(s) monocarboxylique(s) comportant de 4 à 15 atomes de carbone, et
- de 5 à 15% en poids en poids d'alcanolamine(s) choisie(s) parmi la monoéthanolamine, la diéthanolamine, la triéthanolamine, la diglycolamine, la mono-isopropanolamine, la diisopropanolamine, la triisopropanolamine, la méthyl-diéthanol amine, le 2-amino-2-éthyle-1,3-propanediol, le 2-amino-2-méthyle-1-propanol et leurs mélanges,

[0028] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0029] L'invention concerne également l'utilisation de la composition lubrifiante selon l'invention, comme fluide pour le travail des métaux, en particulier pour la déformation des métaux et/ou pour le formage des métaux et/ou pour la découpe des métaux et/ou pour l'estampage des métaux et/ou pour le laminage des métaux, les métaux étant de préférence choisis parmi l'acier et l'aluminium.

[0030] De préférence, les émissions de composés organiques volatils totaux à 80°C selon la norme NF EN 12619 sont inférieures à 200 ppm, de préférence inférieure à 150 ppm, de préférence encore inférieure à 100 ppm, voire inférieure à 50 ppm.

[0031] L'invention permet de fournir une composition lubrifiante multi-service puisqu'elle peut être mise en œuvre sur différents types de surfaces métalliques, notamment des surfaces d'aluminium et des surfaces d'acier.

[0032] L'invention permet de fournir une composition lubrifiante ayant un bon profil toxicologique et un faible impact sur l'environnement.

[0033] La composition lubrifiante selon l'invention génère très peu de composés organiques volatils (COV), voire pas du tout de COV, lorsqu'elle est chauffée.

[0034] L'invention permet de fournir une composition lubrifiante qui ne génère pas de dépôt d'huile sur le sol, ce qui augmente la sécurité des opérateurs.

[0035] La composition lubrifiante selon l'invention est peu voire pas tachante, elle génère très peu voire pas du tout de tâches lorsqu'elle est mise en œuvre sur des pièces métalliques, notamment lors de post-traitements de l'aluminium.

[0036] La composition lubrifiante selon l'invention peut être mise en œuvre pour la déformation de pièces métalliques de faibles épaisseurs, par exemple pour la mise en forme d'échangeurs thermiques.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

[0037] L'invention concerne une composition lubrifiante comprenant de l'eau et :

- de 1 à 60% en poids, de préférence de 5 à 60% en poids, de polyalkylène glycol (PAG),
- de 0,1 à 30% en poids, de préférence de 0,1 à 15% en poids, d'alcool(s) gras alkoxylés,
- de 0,1 à 30% en poids, de préférence de 1 à 30% en poids, d'un système anti-corrosion comprenant au moins un acide et au moins une base,

[0038] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0039] La composition lubrifiante selon l'invention peut être une composition prête à l'emploi ou une composition concentrée, aussi appelée composition à diluer.

[0040] En effet, la composition lubrifiante selon l'invention peut être diluée avec ajout d'eau avant d'être utilisée comme fluide pour le travail des métaux.

[0041] Lorsque la composition est prête à l'emploi, elle peut être utilisée directement comme fluide pour le travail des métaux, sans nécessité de la diluer.

[0042] Lorsque la composition est une composition prête à l'emploi, elle comprend de préférence de l'eau et :

- de 1 à 30% en poids, de préférence de 5 à 25% en poids, de polyalkylène glycol,
- de 0,1 à 10% en poids, de préférence de 0,5 à 5% en poids, d'alcool(s) gras éthoxylé et/ou propoxylé,
- de 0,1 à 15% en poids, de préférence de 0,5 à 10% en poids, du système anti-corrosion,

[0043] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0044] Lorsque la composition est une composition à diluer (concentrée), elle comprend de préférence de l'eau et :

- de 30 à 60% en poids, de préférence de 35 à 55% en poids, de polyalkylène glycol,
- de 1 à 15% en poids, de préférence de 1,5 à 10% en poids, d'alcool(s) gras éthoxylé et/ou propoxylé,
- de 10 à 30% en poids, de préférence de 15 à 25% en poids, du système anti-corrosion,

[0045] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

Polyalkylène glycol (PAG)

- [0046] La composition lubrifiante selon l'invention comprend au moins un PAG. Le PAG peut être un polymère ou un copolymère. Lorsqu'il s'agit d'un copolymère, il peut s'agir d'un copolymère statistique ou d'un copolymère bloc.
- [0047] Selon un mode de réalisation, le ou les PAG de la composition lubrifiante selon l'invention sont choisis parmi les PAG comprenant des motifs oxyde d'alkylène comportant de 2 à 12 atomes de carbone, de préférence de 2 à 8 atomes de carbone, de préférence encore de 2 à 4 atomes de carbone.
- [0048] Typiquement, dans le cadre de la présente invention, si le PAG comporte un groupement terminal de type hydroxyle (-OH) et un groupement terminal de type alkyle, alors ledit groupement terminal de type alkyle comporte de 1 à 5 atomes de carbone.
- [0049] Selon un mode de réalisation, le ou les PAG mis en œuvre dans la composition lubrifiante selon l'invention répond à la formule (I) :
- [0050] $R-(OA)_zOR'$ (I)
- [0051] dans laquelle :
- [0052] R et R' représentent indépendamment l'un de l'autre, un atome d'hydrogène ou groupe alkyle, linéaire ou ramifié, comprenant de 1 à 5 atomes de carbone ;
- [0053] A, tous identiques ou différents, représente un groupe alkyle, linéaire ou ramifié, comprenant de 2 à 8 atomes de carbone ;
- [0054] z représente un entier supérieur ou égal à 2, de préférence un entier supérieur ou égal à 4.
- [0055] Selon un mode de réalisation, le ou les PAG de la composition lubrifiante selon l'invention sont choisis parmi les poly(éthylène glycol) (PEG), les poly(propylène glycol) (PPG), les copolymères blocs comprenant des motifs oxyde d'éthylène et des motifs oxyde de propylène, et leurs mélanges, de préférence parmi les copolymères blocs comprenant des motifs oxyde d'éthylène et des motifs oxyde de propylène et leurs mélanges, de préférence encore parmi les copolymères dibloc oxyde d'éthylène-oxyde de propylène, les copolymères tribloc oxyde de propylène-oxyde d'éthylène-oxyde de propylène, les copolymères tribloc oxyde d'éthylène-oxyde de propylène-oxyde d'éthylène, et leurs mélanges.
- [0056] Par « copolymères blocs comprenant des motifs oxyde d'éthylène et des motifs oxyde de propylène » au sens de la présente invention, on entend des copolymères comprenant au moins un bloc issu de la polymérisation d'éthylène glycol et au moins un bloc issu de la polymérisation de propylène glycol. Ils peuvent alors être dénommés PEG/PPG.
- [0057] Par « copolymères dibloc oxyde d'éthylène-oxyde de propylène » au sens de la présente invention, on entend des copolymères constitués de deux blocs, un bloc issu de la polymérisation d'éthylène glycol et un bloc issu de la polymérisation de

propylène glycol. Ils peuvent alors être dénommés PEG-PPG.

- [0058] Par « copolymères tribloc oxyde de propylène-oxyde d'éthylène-oxyde de propylène » au sens de la présente invention, on entend des copolymères constitués de trois blocs, séquencés, un bloc issu de la polymérisation de propylène glycol, un bloc issu de la polymérisation d'éthylène glycol et un bloc issu de la polymérisation de propylène glycol (dans cet ordre). Ils peuvent alors être dénommés PPG-PEG-PPG.
- [0059] Par « copolymères tribloc oxyde d'éthylène-oxyde de propylène-oxyde d'éthylène » au sens de la présente invention, on entend des copolymères constitués de trois blocs, séquencés, un bloc issu de la polymérisation d'éthylène glycol, un bloc issu de la polymérisation de propylène glycol et un bloc issu de la polymérisation d'éthylène glycol (dans cet ordre). Ils peuvent alors être dénommés PEG-PPG-PEG.
- [0060] Le ou les PAG mis en œuvre dans l'invention peuvent éventuellement comprendre des groupes terminaux alkyle, par exemple choisi parmi les alkyle linéaire ou ramifié comportant de 1 à 8 atomes de carbone, de préférence de 1 à 5 atomes de carbone.
- [0061] De préférence, la composition lubrifiante selon l'invention comprend au moins un PAG présentant un groupe terminal alkyle comportant de 1 à 5 atomes de carbone.
- [0062] Selon un mode de réalisation, le ou les PAG mis en œuvre dans la composition lubrifiante selon l'invention répond à l'une des formules (II) à (V) :
- [0063] $R-(OCH_2CH_2)_x(OCH_2CH(CH_3))_yOR'$ (II) ;
- [0064] $R-(OCH_2CH(CH_3))_y(OCH_2CH_2)_xOR'$ (III) ;
- [0065] $R-(OCH_2CH(CH_3))_y(OCH_2CH_2)_x(OCH_2CH(CH_3))_{y'}OR'$ (IV) ;
- [0066] $R-(OCH_2CH_2)_x(OCH_2CH(CH_3))_y(OCH_2CH_2)_{x'}OR'$ (V) ;
- [0067] dans lesquelles :
- [0068] R et R' représentent, indépendamment l'un de l'autre, un atome d'hydrogène ou un groupe alkyle saturé, linéaire ou ramifié, comprenant de 1 à 5 atomes de carbone ;
- [0069] x et x', identique ou différent, représentent un entier supérieur ou égal à 2, de préférence supérieur ou égal à 4,
- [0070] y et y', identique ou différent, représentent un entier supérieur ou égal à 2.
- [0071] De préférence, dans les composés de formule (II), (III), (IV) ou (V) selon l'invention, x, x', y et y' sont indépendamment les uns des autres, un entier allant de 2 à 30, de préférence de 4 à 25, avantageusement de 6 à 20.
- [0072] De préférence, dans la formule (IV), x est un entier allant de 2 à 30, de préférence de 4 à 25, avantageusement de 6 à 20, et la somme y+y' va de 8 à 45, de préférence de 12 à 40, de préférence encore de 20 à 35.
- [0073] De préférence, dans la formule (V), y est un entier allant de 2 à 30, de préférence de 4 à 25, avantageusement de 6 à 20, et la somme x+x' va de 8 à 45, de préférence de 12 à 40, de préférence encore de 20 à 35.
- [0074] Selon un mode de réalisation, chaque PAG entrant dans la composition lubrifiante

selon l'invention présente une masse moléculaire allant de 500 à 10000 g/mol, de préférence de 700 à 5000 g/mol, de préférence encore de 1000 à 3000 g/mol.

- [0075] Selon un mode de réalisation, chaque PAG entrant dans la composition lubrifiante selon l'invention présente une viscosité à 40°C allant de 8 à 1000 mm²/s, de préférence de 10 à 500 mm²/s, de préférence encore de 10 à 400 mm²/s.
- [0076] La viscosité à 40°C peut être mesurée selon la norme ASTM D7042.
- [0077] Selon un mode de réalisation, chaque PAG entrant dans la composition lubrifiante selon l'invention présente un point d'écoulement inférieur à 0°C, de préférence inférieur à -15°C, de préférence encore inférieur à -20°C.
- [0078] Le point d'écoulement peut être mesuré selon la norme ISO 3016.
- [0079] Selon un mode de réalisation, chaque PAG entrant dans la composition lubrifiante selon l'invention présente un point de trouble allant de 10 à 120°C, de préférence de 20 à 110°C, de préférence encore de 40 à 100°C.
- [0080] Le point de trouble peut être mesuré selon la norme NF EN 1890.
- [0081] Le ou les PAG représentent de 1 à 60% en poids, de préférence de 5 à 60% en poids, du poids total de la composition lubrifiante (ramenée à 100% en poids).
- [0082] Les PAG sont des produits disponibles commercialement.

Alcool(s) gras alkoxyé(s)

- [0083] Selon un mode de réalisation, le ou les alcools gras alkoxyés (aussi nommés alcools gras polyalkoxyés) sont choisis parmi les alcools gras éthoxyés, les alcools gras propoxyés, les alcools gras éthoxyés et propoxyés et leur mélange.
- [0084] Dans le cadre de la présente invention, les alcools gras alkoxyés sont différents des PAG.
- [0085] Typiquement, les alcools gras alkoxyés de la composition lubrifiante sont sous la forme d'un mélange d'alcools gras comprenant une distribution de composés qui diffèrent par le nombre de motifs alkoxyés.
- [0086] Selon un mode de réalisation, chaque alcool gras alkoxyé comporte de 1 à 20 motifs alkoxyés, de préférence de 1 à 10 motifs alkoxyés, les motifs alkoxyés étant de préférence choisis parmi les motifs éthoxyés, les motifs propoxyés et leur mélange.
- [0087] Selon un mode de réalisation préféré, les alcools gras alkoxyés mis en œuvre dans la composition lubrifiante selon l'invention comprend des motifs éthoxyés, éventuellement en combinaison avec des motifs propoxyés. En effet, les motifs éthoxyés permettront d'avoir une bonne solubilité dans l'eau.
- [0088] Selon un mode de réalisation, chaque alcool gras alkoxyé comprend une chaîne hydrocarbonée aliphatique comportant de 6 à 24 atomes de carbone, de préférence de 6 à 16 atomes de carbone.
- [0089] La composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre un mélange d'alcools gras alkoxyés dans lequel les alcools gras alkoxyés diffèrent les uns des autres par la

longueur de la chaîne hydrocarbonée. Selon ce mode de réalisation, la chaîne hydrocarbonée, de préférence de type alkyle, comporte de 6 à 18 atomes de carbone, de préférence de 6 à 14 atomes de carbone.

[0090] Selon un mode de réalisation préféré, la masse molaire des alcools gras alcoxylés va de 130 à 900 g/mol, de préférence de 170 à 500 g/mol, de préférence encore de 200 à 400 g/mol.

[0091] Les alcools gras alcoxylés représentent de 0,1 à 20% en poids, de préférence de 0,1 à 15% en poids, du poids total de la composition lubrifiante (ramenée à 100% en poids).

[0092] Les alcools gras alcoxylés sont des produits disponibles commercialement.

Système anti-corrosion

[0093] Le système anti-corrosion mis en œuvre dans la composition lubrifiante selon la présente invention comprend au moins un acide et au moins une base.

[0094] Parmi les acides peuvent être cités les acides aliphatiques monocarboxyliques, en particulier ayant de 4 à 15 atomes de carbone, par exemple l'acide octanoïque ou l'acide isononanoïque, les acides aliphatiques dicarboxyliques ayant de 4 à 15 atomes de carbone, par exemple l'acide décane dioïque (acide sébacique), l'acide undécane dioïque, l'acide dodécane dioïque, l'acide isononanoïque, et leurs mélanges.

[0095] De préférence, l'acide du système anti-corrosion mis en œuvre dans l'invention est un acide saturé.

[0096] De préférence, l'acide du système anti-corrosion mis en œuvre dans l'invention est constitué d'atomes de carbone, d'hydrogène et d'oxygène.

[0097] De préférence, les acides sont choisis parmi les monoacides. En effet, les diacides peuvent poser des problèmes de tachage.

[0098] Parmi les bases peuvent être cités les amines, en particulier des alcanolamines et des alcools aminés, la potasse et la soude. La ou les bases peuvent être choisies parmi la potasse, la soude, et les éthanolamines, telles que la monoéthanolamine (MEA), la diéthanolamine (DEA), la méthyldiéthanol amine (MDEA), la triéthanolamine (TEA), la diglycolamine (DGA) les isopropanolamines, telles que la mono-isopropanolamine (MIPA), la diisopropanolamine (DIPA) et la triisopropanolamine (TIPA), , les éthylène amines, telles que l'éthylène diamine (EDA), la diéthylène triamine (DETA), la triéthylène tétramine (TETA) et la tétraéthylène pentamine (TEPA), les cyclamines, tels que la cyclohexylamine, le 2-amino-2-éthyle-1,3-propanediol, le 2-amino-2-méthyle-1-propanol et leurs mélanges.

[0099] Selon un mode de réalisation, la ou les bases sont choisies parmi la monoéthanolamine (MEA), la diéthanolamine (DEA), la méthyldiéthanol amine (MDEA), la triéthanolamine (TEA), la diglycolamine (DGA) les isopropanolamines, telles que la mono-isopropanolamine (MIPA), la diisopropanolamine (DIPA) et la triisopropanolamine (TIPA), , les éthylène amines, telles que l'éthylène diamine (EDA), la

diéthylène triamine (DETA), la triéthylène tétramine (TETA) et la tétraéthylène pentamine (TEPA), les cyclamines, tels que la cyclohexylamine, le 2-amino-2-éthyle-1,3-propanediol, le 2-amino-2-méthyle-1-propanol et leurs mélanges.

[0100] Selon un mode de réalisation préféré, la composition lubrifiante comprend :

- de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 10% en poids, de préférence encore de 0,5 à 7% en poids, d'acide(s), et
- de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 10% en poids, de préférence encore de 1 à 7% en poids de base(s),

[0101] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0102] Selon un mode de réalisation préféré, la composition lubrifiante comprend :

- de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 10% en poids, de préférence encore de 0,5 à 7% en poids, d'acide(s) aliphatique(s) carboxylique(s), et
- de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 10% en poids, de préférence encore de 1 à 7% en poids d'amine(s),

[0103] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0104] Selon un mode de réalisation préféré, la composition lubrifiante comprend :

- de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 10% en poids, de préférence encore de 1 à 7% en poids, d'acide(s) aliphatique(s) monocarboxylique(s), et
- de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 10% en poids, de préférence encore de 1 à 7% en poids d'alcanolamine(s),

[0105] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0106] Selon un mode de réalisation préféré, la composition lubrifiante comprend :

- de 0,05 à 10% en poids, de préférence de 0,1 à 7% en poids, de préférence encore de 0,5 à 5% en poids, d'acide(s) aliphatique(s) monocarboxylique(s) comportant de 4 à 15 atomes de carbone, et
- de 0,05 à 10% en poids, de préférence de 0,1 à 10% en poids, de préférence encore de 1 à 10% en poids d'alcanolamine(s) choisie(s) parmi la monoéthanolamine (MEA), la diéthanolamine (DEA), la triéthanolamine (TEA), la diglycolamine (DGA), la mono-isopropanolamine (MIPA), la diisopropanolamine (DIPA), la triisopropanolamine (TIPA), la méthyldiéthanol amine (MDEA), le 2-amino-2-éthyle-1,3-propanediol, le 2-amino-2-méthyle-1-propanol et leurs mélanges,

[0107] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0108] Selon un mode de réalisation préféré, la composition lubrifiante comprend :

- de 0,05 à 10% en poids, de préférence de 0,1 à 7% en poids, de préférence encore de 0,5 à 5% en poids, d'acide(s) aliphatique(s) monocarboxylique(s) saturé(s) comportant de 4 à 15 atomes de carbone, et
- de 0,05 à 10% en poids, de préférence de 0,1 à 10% en poids, de préférence

encore de 1 à 10% en poids d'alcanolamine(s) choisie(s) parmi la monoéthanolamine (MEA), la diéthanolamine (DEA), la triéthanolamine (TEA), la diglycolamine (DGA), la mono-isopropanolamine (MIPA), la diisopropanolamine (DIPA), la triisopropanolamine (TIPA), la méthyl-diéthanol amine (MDEA), le 2-amino-2-éthyle-1,3-propanediol, le 2-amino-2-méthyle-1-propanol et leurs mélanges,

[0109] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0110] Selon un mode de réalisation, le ratio massique acide/base du système anti-corrosion va de 0,1 à 2, de préférence de 0,2 à 1, de préférence encore de 0,3 à 0,8.

[0111] De préférence, le système anti-corrosion est choisi de telle sorte à maintenir le pH de la composition lubrifiante à un pH alcalin, soit un pH allant de 8 à 11, de préférence de 8 à 10.

[0112] Le système anti-corrosion acide-base représente de 0,1 à 30% en poids, de préférence de 1 à 30% en poids, du poids total de la composition lubrifiante (ramenée à 100% en poids).

Composition lubrifiante

[0113] La composition lubrifiante selon l'invention est une composition lubrifiante aqueuse. L'eau peut représenter de 10 à 95% en poids du poids total de la composition lubrifiante.

[0114] Lorsque la composition est une composition prête à l'emploi, l'eau représente de préférence de 40 à 95% en poids, de préférence de 50 à 90% en poids, du poids total de la composition lubrifiante.

[0115] Lorsque la composition est une composition concentrée (à diluer), l'eau représente de préférence de 10 à 50% en poids, de préférence de 10 à 30% en poids, du poids total de la composition lubrifiante.

[0116] La composition lubrifiante selon l'invention peut comprendre en outre au moins un additif choisi parmi les additifs classiquement utilisés par l'homme du métier dans les compositions lubrifiantes pour le travail des métaux, de préférence, au moins un additif choisi parmi les anti-mousses, les biocides, les agents mouillants, les modificateurs de frottement, les additifs antigel, les anti-corrosion différents des systèmes acide-base, et leur mélange.

[0117] Selon un mode de réalisation, la composition lubrifiante selon l'invention comprend en outre au moins un additif choisi parmi les anti-mousses, les anticorrosion de type benzotriazole ou tolyltriazole, et les biocides, seuls ou en mélange, de préférence en une quantité totale allant de 0,01 à 5% en poids, de préférence de 0,05 à 3% en poids, par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0118] Selon un mode de réalisation, la viscosité à 40°C de la composition lubrifiante va de 1 à 20 mm²/s, de préférence de 1,5 à 5 mm²/s.

[0119] La viscosité à 40°C de la composition lubrifiante peut être mesurée selon la norme ASTM D7042.

[0120] Selon un mode de réalisation, la composition lubrifiante selon l'invention comprend de l'eau et :

- de 1 à 60% en poids, de préférence de 5 à 60% en poids, de PAG comportant des motifs oxyde d'alkylène comportant de 2 à 8 atomes de carbone, de préférence de 2 à 4 atomes de carbone,
- de 0,1 à 20% en poids, de préférence de 0,1 à 15% en poids, d'alcools gras alkoxylés choisis parmi les alcools gras éthoxylés, les alcools gras propoxylés, les alcools gras éthoxylés et propoxylés et leur mélange,
- de 0,1 à 30% en poids, de préférence de 1 à 30% en poids, d'un système anti-corrosion comprenant au moins un acide et au moins une base,

[0121] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0122] Selon un mode de réalisation, la composition lubrifiante selon l'invention comprend de l'eau et :

- de 1 à 60% en poids, de préférence de 5 à 60% en poids, de PAG comportant des motifs oxyde d'alkylène comportant de 2 à 8 atomes de carbone, de préférence de 2 à 4 atomes de carbone,
- de 0,1 à 20% en poids, de préférence de 0,1 à 15% en poids, d'alcools gras alkoxylés choisis parmi les alcools gras éthoxylés, les alcools gras éthoxylés et propoxylés et leur mélange,
- de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 10% en poids, d'acide(s) aliphatique(s) carboxylique(s),
- de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 12% en poids, d'amine(s),

[0123] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0124] Selon un mode de réalisation, la composition lubrifiante selon l'invention comprend de l'eau et :

- de 1 à 60% en poids, de préférence de 5 à 60% en poids, de PAG comportant des motifs oxyde d'alkylène comportant de 2 à 8 atomes de carbone, de préférence de 2 à 4 atomes de carbone,
- de 0,1 à 20% en poids, de préférence de 0,1 à 15% en poids, d'alcools gras alkoxylés choisis parmi les alcools gras éthoxylés, les alcools gras éthoxylés et propoxylés et leur mélange,
- de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 10% en poids, d'acide(s) aliphatique(s) carboxylique(s) constitué(s) d'atomes de carbone, d'hydrogène et d'oxygène,
- de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 12% en poids, d'amine(s),

[0125] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0126] Selon un mode de réalisation, la composition lubrifiante selon l'invention comprend de l'eau et :

- de 1 à 60% en poids, de préférence de 5 à 60% en poids, de PAG comportant des motifs oxyde d'alkylène comportant de 2 à 8 atomes de carbone, de préférence de 2 à 4 atomes de carbone, les PAG présentant une masse molaire allant de 1000 à 3000 g/mol,
- de 0,1 à 20% en poids, de préférence de 0,1 à 15% en poids, d'alcools gras alkoxylés choisis parmi les alcools gras éthoxylés, les alcools gras éthoxylés et propoxylés et leur mélange, lesdits alcools gras alkoxylés ayant une masse molaire allant de 100 à 900 g/mol,
- de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 10% en poids, d'acide(s) aliphatique(s) carboxylique(s),
- de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 12% en poids, d'amine(s),

[0127] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0128] Selon un mode de réalisation, la composition lubrifiante selon l'invention comprend de l'eau et :

- de 1 à 60% en poids, de préférence de 5 à 60% en poids, de PAG comportant des motifs oxyde d'alkylène comportant de 2 à 8 atomes de carbone, de préférence de 2 à 4 atomes de carbone, lesdits PAG étant terminés par un ou deux groupements terminaux, identiques ou différents, alkyle ayant de 1 à 5 atomes de carbone,
- de 0,1 à 20% en poids, de préférence de 0,1 à 15% en poids, d'alcools gras alkoxylés choisis parmi les alcools gras éthoxylés, les alcools gras éthoxylés et propoxylés et leur mélange, lesdits alcool gras comportant une chaîne hydrocarbonée ayant de 6 à 24 atomes de carbone,
- de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 10% en poids, de préférence encore de 0,5 à 5% en poids, d'acide(s) aliphatique(s) carboxylique(s),
- de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 12% en poids, d'amine(s),

[0129] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0130] Selon un mode de réalisation, la composition lubrifiante selon l'invention comprend de l'eau et :

- de 1 à 60% en poids, de préférence de 5 à 60% en poids, de PAG comprenant des motifs oxyde d'alkylène comportant de 2 à 8 atomes de carbone, de préférence de 2 à 4 atomes de carbone,
- de 0,1 à 20% en poids, de préférence de 0,1 à 15% en poids, d'alcools gras alkoxylés choisis parmi les alcools gras éthoxylés, les alcools gras éthoxylés et propoxylés et leur mélange,
- de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 10% en poids, d'acide(s) ali-

- phatique(s) monocarboxylique(s), et
 - de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 12% en poids, d'alcanolamine(s),
- [0131] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.
- [0132] Selon un mode de réalisation, la composition lubrifiante selon l'invention comprend de l'eau et :
- de 1 à 60% en poids, de préférence de 5 à 60% en poids, de PAG comprenant des motifs oxyde d'alkylène comportant de 2 à 8 atomes de carbone, de préférence de 2 à 4 atomes de carbone,
 - de 0,1 à 20% en poids, de préférence de 0,1 à 15% en poids, d'alcools gras alkoxylés choisis parmi les alcools gras éthoxylés, les alcools gras éthoxylés et propoxylés et leur mélange,
 - de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 10% en poids, d'acide(s) aliphatique(s) monocarboxylique(s) comportant de 4 à 15 atomes de carbone, et
 - de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 12% en poids, d'alcanolamine(s) choisie(s) parmi la monoéthanolamine (MEA), la diéthanolamine (DEA), la triéthanolamine (TEA), la diglycolamine (DGA), la mono-isopropanolamine (MIPA), la diisopropanolamine (DIPA), la triisopropanolamine (TIPA), la méthyldiéthanol amine (MDEA), le 2-amino-2-éthyle-1,3-propanediol, le 2-amino-2-méthyle-1-propanol et leurs mélanges,
- [0133] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.
- [0134] Selon un mode de réalisation, la composition lubrifiante selon l'invention comprend de l'eau et :
- de 1 à 60% en poids, de préférence de 5 à 60% en poids, de PAG choisis parmi les copolymères dibloc oxyde d'éthylène-oxyde de propylène et les copolymères tribloc oxyde de propylène-oxyde d'éthylène-oxyde de propylène et leurs mélanges,
 - de 0,1 à 20% en poids, de préférence de 0,1 à 15% en poids, d'alcools gras alkoxylés choisis parmi les alcools gras éthoxylés, les alcools gras éthoxylés et propoxylés et leur mélange,
 - de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 10% en poids, d'acide(s) aliphatique(s) monocarboxylique(s), et
 - de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 12% en poids, d'alcanolamine(s),
- [0135] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.
- [0136] Selon un mode de réalisation, la composition lubrifiante selon l'invention comprend de l'eau et :

- de 1 à 60% en poids, de préférence de 5 à 60% en poids, de PAG choisis parmi les copolymères dibloc oxyde d'éthylène-oxyde de propylène et les copolymères tribloc oxyde de propylène-oxyde d'éthylène-oxyde de propylène et leurs mélanges,
- de 0,1 à 20% en poids, de préférence de 0,1 à 15% en poids, d'alcools gras alkoxylés choisis parmi les alcools gras éthoxylés, les alcools gras éthoxylés et propoxylés et leur mélange,
- de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 10% en poids, d'acide(s) aliphatique(s) monocarboxylique(s) comportant de 4 à 15 atomes de carbone, et
- de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 12% en poids, d'alcanolamine(s) choisie(s) parmi la monoéthanolamine (MEA), la diéthanolamine (DEA), la triéthanolamine (TEA), la diglycolamine (DGA), la mono-isopropanolamine (MIPA), la diisopropanolamine (DIPA), la triisopropanolamine (TIPA), la méthyl-diéthanol amine (MDEA), le 2-amino-2-éthyle-1,3-propanediol, le 2-amino-2-méthyle-1-propanol et leurs mélanges,

[0137] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0138] Selon un mode de réalisation, la composition lubrifiante selon l'invention comprend de l'eau et :

- de 1 à 60% en poids, de préférence de 5 à 60% en poids, de PAG choisis parmi les copolymères dibloc oxyde d'éthylène-oxyde de propylène et les copolymères tribloc oxyde de propylène-oxyde d'éthylène-oxyde de propylène et leurs mélanges, les PAG présentant une masse moléculaire allant de 1000 à 3000 g/mol,
- de 0,1 à 20% en poids, de préférence de 0,1 à 15% en poids, d'alcools gras alkoxylés choisis parmi les alcools gras éthoxylés, les alcools gras éthoxylés et propoxylés et leur mélange, lesdits alcools gras alkoxylés ayant une masse molaire allant de 100 à 900 g/mol,
- de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 10% en poids, d'acide(s) aliphatique(s) monocarboxylique(s) comportant de 4 à 15 atomes de carbone, et
- de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 12% en poids, d'alcanolamine(s) choisie(s) parmi la monoéthanolamine (MEA), la diéthanolamine (DEA), la triéthanolamine (TEA), la diglycolamine (DGA), la mono-isopropanolamine (MIPA), la diisopropanolamine (DIPA), la triisopropanolamine (TIPA), la méthyl-diéthanol amine (MDEA), le 2-amino-2-éthyle-1,3-propanediol, le 2-amino-2-méthyle-1-propanol et leurs mélanges,

[0139] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0140] Lorsque la composition est une composition prête à l'emploi, selon un mode de réalisation, la composition lubrifiante selon l'invention comprend de l'eau et :

- de 1 à 30% en poids de PAG choisis parmi les copolymères dibloc oxyde d'éthylène-oxyde de propylène et les copolymères tribloc oxyde de propylène-oxyde d'éthylène-oxyde de propylène et leurs mélanges, les PAG présentant une masse moléculaire allant de 1000 à 3000 g/mol,
- de 0,1 à 10% en poids d'alcools gras alkoxylés choisis parmi les alcools gras éthoxylés, les alcools gras éthoxylés et propoxylés et leur mélange, lesdits alcools gras alkoxylés ayant une masse molaire allant de 100 à 900 g/mol,
- de 0,05 à 10% en poids d'acide(s) aliphatique(s) monocarboxylique(s) comportant de 4 à 15 atomes de carbone, et
- de 0,05 à 10% en poids d'alcanolamine(s) choisie(s) parmi la monoéthanolamine (MEA), la diéthanolamine (DEA), la triéthanolamine (TEA), la diglycolamine (DGA), la mono-isopropanolamine (MIPA), la diisopropanolamine (DIPA), la triisopropanolamine (TIPA), la méthyldiéthanol amine (MDEA), le 2-amino-2-éthyle-1,3-propanediol, le 2-amino-2-méthyle-1-propanol et leurs mélanges,

[0141] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[0142] Selon un mode de réalisation, la composition lubrifiante selon l'invention comprend de l'eau et :

- de 1 à 60% en poids, de préférence de 5 à 60% en poids, de PAG comportant des motifs oxyde d'alkylène comportant de 2 à 8 atomes de carbone, de préférence de 2 à 4 atomes de carbone, lesdits PAG étant terminés par un ou deux groupements terminaux, identiques ou différents, alkyle ayant de 1 à 5 atomes de carbone,
- de 0,1 à 20% en poids, de préférence de 0,1 à 15% en poids, d'alcools gras alkoxylés choisis parmi les alcools gras éthoxylés, les alcools gras éthoxylés et propoxylés et leur mélange, lesdits alcool gras comportant une chaîne hydrocarbonée ayant de 6 à 24 atomes de carbone,
- de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 10% en poids, d'acide(s) aliphatique(s) monocarboxylique(s) comportant de 4 à 15 atomes de carbone, et
- de 0,05 à 15% en poids, de préférence de 0,1 à 12% en poids, d'alcanolamine(s) choisie(s) parmi la monoéthanolamine (MEA), la diéthanolamine (DEA), la triéthanolamine (TEA), la diglycolamine (DGA), la mono-isopropanolamine (MIPA), la diisopropanolamine (DIPA), la triisopropanolamine (TIPA), la méthyldiéthanol amine (MDEA), le 2-amino-2-éthyle-1,3-propanediol, le 2-amino-2-méthyle-1-propanol et leurs mélanges,

- [0143] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.
- [0144] Lorsque la composition est une composition prête à l'emploi, selon un mode de réalisation, la composition lubrifiante selon l'invention comprend de l'eau et :
- de 1 à 30% en poids de PAG comportant des motifs oxyde d'alkylène comportant de 2 à 8 atomes de carbone, de préférence de 2 à 4 atomes de carbone, lesdits PAG étant terminés par un ou deux groupements terminaux, identiques ou différents, alkyle ayant de 1 à 5 atomes de carbone,
 - de 0,1 à 10% en poids d'alcools gras alkoxylés choisis parmi les alcools gras éthoxylés, les alcools gras éthoxylés et propoxylés et leur mélange, lesdits alcool gras comportant une chaîne hydrocarbonée ayant de 6 à 24 atomes de carbone,
 - de 0,05 à 10% en poids d'acide(s) aliphatique(s) monocarboxylique(s) comportant de 4 à 15 atomes de carbone, et
 - de 0,05 à 10% en poids d'alcanolamine(s) choisie(s) parmi la monoéthanolamine (MEA), la diéthanolamine (DEA), la triéthanolamine (TEA), la diglycolamine (DGA), la mono-isopropanolamine (MIPA), la diisopropanolamine (DIPA), la triisopropanolamine (TIPA), la méthyldiéthanol amine (MDEA), le 2-amino-2-éthyle-1,3-propanediol, le 2-amino-2-méthyle-1-propanol et leurs mélanges,
- [0145] par rapport au poids total de la composition lubrifiante.
- [0146] De façon préférentielle, la composition lubrifiante selon l'invention est sous la forme d'une solution. En effet, les ingrédients de la composition lubrifiante sont de préférence solubles ou solubilisés dans l'eau.
- [0147] Au sens de la présente invention, une « solution » se distingue d'une émulsion ou d'une dispersion pouvant contenir plusieurs phases ou pouvant contenir des particules non solubilisées.
- [0148] Selon un mode de réalisation, la composition lubrifiante aqueuse selon l'invention n'est pas une émulsion.
- [0149] La composition lubrifiante selon l'invention peut être préparée par simple mélange des ingrédients, selon toutes méthodes connues de l'homme du métier pour obtenir une solution.

Applications

- [0150] L'invention concerne également l'utilisation de la composition lubrifiante selon l'invention, comme fluide pour le travail des métaux, en particulier pour la déformation de pièces de métaux et/ou pour le formage de pièces métalliques et/ou pour la découpe de pièces métalliques et/ou pour l'estampage de pièces métalliques et/ou pour le laminage de pièces métalliques, les métaux étant de préférence choisis parmi l'acier et l'aluminium.

- [0151] Il conviendra de noter que la composition lubrifiante pourra être diluée avec de l'eau avant son utilisation comme fluide pour le travail des métaux.
- [0152] La présente invention concerne également un procédé de lubrification d'au moins une surface en métal d'une pièce métallique, notamment aluminium ou acier, comprenant la mise en contact de la composition lubrifiante avec ladite surface en métal.
- [0153] De préférence, l'étape de mise en contact est effectuée par pulvérisation de la composition lubrification ou par dépôt de la composition lubrification sur la surface en métal, le dépôt pouvant être mis en œuvre par exemple à l'aide d'un rouleau ou d'un pinceau.
- [0154] De préférence, la surface en métal est une surface en aluminium ou en acier.
- [0155] Les pièces métalliques sont de préférence de faibles épaisseurs, par exemple d'épaisseurs inférieures ou égales à 5 μm , de préférence inférieures ou égales à 3 μm , de préférence encore une épaisseur allant de 0,35 à 1,5 μm .
- [0156] Il conviendra de noter que le procédé de lubrification pourra comprendre une étape de dilution de la composition lubrifiante avec de l'eau avant l'étape de mise en contact de la composition lubrifiante (ainsi diluée) avec ladite surface en métal.
- [0157] Les inventeurs ont en effet observé que la combinaison de PAG, d'alcool gras alkoxyté et d'un système anti-corrosion acide-base permettait d'obtenir une composition lubrifiante ayant des émissions réduites voire nulles de COV même lorsqu'elle est chauffée à 80°C, ladite composition ayant d'excellentes propriétés de lubrification pour le travail des métaux, et en particulier pour la déformation des métaux.
- [0158] La composition lubrifiante selon l'invention présente ainsi une universalité en ce qu'elle peut être utilisée à la fois pour la déformation de l'acier et à la fois pour la déformation de l'aluminium.
- [0159] Selon un mode de réalisation, le procédé de lubrification comprend en outre une étape de traitement thermique de la pièce métallique, après l'étape de mise en contact. Par exemple, le traitement thermique peut être un chauffage à une température d'au moins 150°C, voire d'au moins 200°C voire d'au moins 300°C. Ce mode de réalisation incluant une étape de traitement thermique est particulièrement bien adapté lorsque la pièce métallique est une pièce en aluminium.
- [0160] La composition lubrifiante selon l'invention peut également être mise en œuvre pour fournir des pièces métalliques déformées sans tacher ladite pièce métallique, en particulier lorsque la pièce est en aluminium.
- [0161] Le ou les PAG mis en œuvre dans l'utilisation précitée peuvent présenter une ou plusieurs des caractéristiques et préférences décrites ci-dessus dans le cadre de la composition lubrifiante selon l'invention.
- [0162] Le ou les alcools gras alkoxytés dans l'utilisation précitée peuvent présenter une ou

plusieurs des caractéristiques et préférences décrites ci-dessus dans le cadre de la composition lubrifiante selon l'invention.

[0163] Le système anti-corrosion dans l'utilisation précitée peuvent présenter une ou plusieurs des caractéristiques et préférences décrites ci-dessus dans le cadre de la composition lubrifiante selon l'invention.

[0164] La composition lubrifiante résultante de l'utilisation précitée peut présenter une ou plusieurs des caractéristiques et préférences décrites ci-dessus dans le cadre de la composition lubrifiante selon l'invention.

EXEMPLES

[0165] Dans la suite de la présente description, des exemples sont donnés à titre illustratif de la présente invention et ne visent en aucun cas à en limiter la portée.

[0166] Dans les exemples, les ingrédients suivants ont été utilisés :

- PAG1 désigne un poly(alkylène glycol) linéaire comprenant des motifs oxyde d'éthylène (OE) et oxyde de propylène (OP) dans un ratio OE/OP d'environ 1/1, PAG1 étant terminé par des groupements méthyle et butyle, PAG1 présentant une masse moléculaire allant de 1000 à 2000 g/mol.
- PAG2 désigne un poly(alkylène glycol) comprenant des motifs oxyde d'éthylène (OE) et oxyde de propylène (OP) dans un ratio OE/OP d'environ 1/1, PAG2 étant terminé par un groupement butyle à une extrémité et un groupement hydroxyle à l'autre extrémité, PAG2 ayant une masse moléculaire allant de 1000 à 2000 g/mol.
- PAG3 désigne un poly(alkylène glycol) comprenant des motifs oxyde d'éthylène (OE) et oxyde de propylène (OP), PAG3 étant terminé par un groupement alkyle à une à une extrémité et un groupement hydroxyle à l'autre extrémité, PAG3 ayant une masse moléculaire allant de 1000 à 2500 g/mol.
- alcool gras alcoxylé désigne un ou plusieurs alcools comprenant des motifs propoxylés et/ou éthoxylés et une chaîne hydrocarbonée aliphatique comportant 12-14 atomes de carbone.
- alcanolamine désigne une ou plusieurs alcanolamine choisies parmi la mono-éthanolamine (MEA), la diéthanolamine (DEA), la triéthanolamine (TEA), la diglycolamine (DGA), la mono-isopropanolamine (MIPA), la diisopropanolamine (DIPA), la triisopropanolamine (TIPA), la méthyldiéthanol amine (MDEA), le 2-amino-2-éthyle-1,3-propanediol, le 2-amino-2-méthyle-1-propanol et leurs mélanges.
- monoacide aliphatique en C8-C10 désigne un ou plusieurs acide monocarboxylique aliphatique ayant de 8 à 10 atomes de carbone.
- diacide aliphatique en C8-C10 désigne un ou plusieurs acides dicarboxylique

aliphatique ayant de 8 à 10 atomes de carbone.

- sel dérivé de triazine est un système comprenant un sel de triacide gras dérivé de 1,3,5-triazine.
- paquet d'additifs désigne un mélange d'additifs classiquement mis en œuvre dans les compositions lubrifiantes pour le travail des métaux, incluant notamment un antimousse et un anticorrosion de type benzotriazole.

[0167] Exemple 1 : Mesure des émissions de COV

[0168] Dans cet exemple, une composition lubrifiante selon l'invention a été comparée à deux compositions lubrifiantes à base solvant organique utilisées pour la déformation de pièces métalliques.

[0169] Le tableau 1 donne le détail des compositions testées, les pourcentages sont des pourcentages en poids par rapport au poids total de la composition.

[0170] [Tableaux1]

	CC1	CC2	CI1
Huile minérale d'origine pétrolière	76%		
Ester	24%	24%	
Huile isoparaffinique d'origine pétrolière		76%	
Eau			70,74%
PAG1			10%
PAG2			10%
Alcool gras alkoxylé			1%
Alcanolamine			4,6%
Monoacide aliphatique en C7-C11			3%
Paquet d'additifs			0,66%

[0171] Les essais ont été mis en œuvre conformément à la norme EN NF 12619, en pesant 3g de produit, et en testant deux températures : 30°C et 80°C.

[0172] Les émissions de COV totaux, converties en ppm, sont indiquées dans le tableau 2 pour les trois compositions testées et pour les deux températures testées.

[0173] [Tableaux2]

	CC1	CC2	CI1
Emissions COV à 30°C	19	216	0
Emissions COV à 80°C	441	2404	0

[0174] Les résultats de ce tableau 2 montrent que la composition lubrifiante selon l'invention présente des émissions nulles de COV, et ce même à 80°C.

[0175] Exemple 2 : Essais de tache sur plaques en aluminium

[0176] Dans cet exemple, les essais de tache ont été mis en place afin de déterminer le pouvoir tachant de la composition lubrifiante vis-à-vis d'une pièce d'aluminium.

[0177] Le tableau 3 indique le détail des compositions lubrifiantes testées dans cet exemple.

[0178] [Tableaux3]

	CC3	CI2	CI3
Eau	72,95%	70,45%	70,45%
PAG1		5%	5%
PAG2		15%	15%
PAG3	20%		
Alcool gras alkoxylé		1%	1%
Huile de ricin	5%		
Sel dérivé de triazine	1,5%		
Alcanolamine		4,6%	4,6%
Monoacide ali- phatique en C7-C11		3%	
Diacide aliphatique en C7-C11			3%
Paquet d'additifs	0,55	0,95%	0,95%

[0179] Le tache est évalué en pulvérisant la composition lubrifiante sur une plaque en aluminium et en introduisant ladite plaque dans un four chauffé à 350°C et en maintenant la plaque 10 minutes à 350°C. Le niveau de tache est évalué en attribuant une note de 0 (pas taché) à 5 (très taché).

[0180] La composition CI1 décrite dans le tableau 1 et les compositions du tableau 3 ont été évaluées et les résultats sont indiqués dans le tableau 4.

[0181] [Tableaux4]

	CC3	CI1	CI2	CI3
Notes tache	5	0	0	3

Revendications

[Revendication 1]

Composition lubrifiante comprenant de l'eau et :

- de 1 à 60% en poids de polyalkylène glycol,
- de 0,1 à 30% en poids d'alcool(s) gras alkoxyté(s),
- de 0,1 à 30% en poids d'un système anti-corrosion comprenant au moins un monoacide carboxylique et au moins une amine,

par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[Revendication 2]

Composition lubrifiante selon la revendication 1, comprenant de l'eau et :

- de 1 à 60% en poids de polyalkylène glycol comprenant des motifs oxyde d'alkylène comportant de 2 à 8 atomes de carbone,
- de 0,1 à 20% en poids d'alcool(s) gras éthoxylé et/ou propoxylé,
- de 0,1 à 30% en poids d'un système anti-corrosion comprenant au moins un monoacide carboxylique et au moins une amine,

par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[Revendication 3]

Composition lubrifiante selon la revendication 1 ou 2, ladite composition étant une composition prête à l'emploi comprenant de l'eau et :

- de 1 à 30% en poids de polyalkylène glycol,
- de 0,1 à 10% en poids d'alcool(s) gras éthoxylé et/ou propoxylé,
- de 0,1 à 15% en poids du système anti-corrosion,

par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[Revendication 4]

Composition lubrifiante selon la revendication 1 ou 2, ladite composition étant une composition concentrée comprenant de l'eau et :

- de 30 à 60% en poids de polyalkylène glycol,
- de 1 à 15% en poids d'alcool(s) gras éthoxylé et/ou propoxylé,
- de 10 à 30% en poids du système anti-corrosion,

par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

- [Revendication 5] Composition lubrifiante selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans laquelle ladite amine est choisie parmi les alkanolamines, de préférence parmi la monoéthanolamine, la diéthanolamine, la triéthanolamine, la diglycolamine, la mono-isopropanolamine, la diisopropanolamine, la triisopropanolamine, la méthyl-diéthanol amine, le 2-amino-2-éthyle-1,3-propanediol, le 2-amino-2-méthyle-1-propanol et leurs mélanges.
- [Revendication 6] Composition lubrifiante selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans laquelle le ou les polyalkylène glycol sont choisis parmi les poly(éthylène glycol), les poly(propylène glycol), les copolymères blocks comprenant des motifs oxyde d'éthylène et des motifs oxyde de propylène, et leurs mélanges, de préférence parmi les copolymères blocks comprenant des motifs oxyde d'éthylène et des motifs oxyde de propylène et leurs mélanges, de préférence encore parmi les copolymères dibloc oxyde d'éthylène-oxyde de propylène et les copolymères tribloc oxyde de propylène-oxyde d'éthylène-oxyde de propylène et leurs mélanges.
- [Revendication 7] Composition lubrifiante selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans laquelle chaque polyalkylène glycol présente une masse molaire allant de 500 à 10000 g/mol, de préférence de 800 à 5000 g/mol, de préférence encore de 1000 à 3000 g/mol.
- [Revendication 8] Composition lubrifiante selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans laquelle chaque polyalkylène glycol présente une viscosité à 40°C allant de 10 à 1000 mm²/s, de préférence de 15 à 500 mm²/s, de préférence encore de 20 à 400 mm²/s.
- [Revendication 9] Composition lubrifiante selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans laquelle le ou les alcool gras alkoxylés sont choisis parmi les alcools gras éthoxylés, les alcools gras éthoxylés et propoxylés, et leur mélange.
- [Revendication 10] Composition lubrifiante selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans laquelle chaque alcool gras alkoxylé comprend de 1 à 20 motifs alkoxylés et/ou une chaîne hydrocarbonée comportant de 6 à 24 atomes de carbone.
- [Revendication 11] Composition lubrifiante selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 et 5 à 10, ladite composition étant une composition prête à l'emploi comprenant de l'eau et :
- de 5 à 30% en poids de PAG choisis parmi les copolymères

dibloc oxyde d'éthylène-oxyde de propylène et les copolymères tribloc oxyde de propylène-oxyde d'éthylène-oxyde de propylène et leurs mélanges, les PAG présentant une masse moléculaire allant de 1000 à 3000 g/mol,

- de 0,1 à 10% en poids d'alcools gras alkoxylés choisis parmi les alcools gras éthoxylés, les alcools gras éthoxylés et propoxylés et leur mélange, lesdits alcools gras alkoxylés ayant une masse molaire allant de 100 à 900 g/mol,
- de 0,05 à 10% en poids d'acide(s) aliphatique(s) monocarboxylique(s) comportant de 4 à 15 atomes de carbone, et
- de 0,05 à 10% en poids en poids d'alcanolamine(s) choisie(s) parmi la monoéthanolamine, la diéthanolamine, la triéthanolamine, la diglycolamine, la mono-isopropanolamine, la diisopropanolamine, la triisopropanolamine, la méthyldiéthanolamine, le 2-amino-2-éthyle-1,3-propanediol, le 2-amino-2-méthyle-1-propanol et leurs mélanges,

par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

[Revendication 12]

Composition lubrifiante selon l'une quelconque des revendications 1 à 2 et 4 à 10, ladite composition étant une composition concentrée comprenant de l'eau et :

- de 30 à 60% en poids de PAG choisis parmi les copolymères dibloc oxyde d'éthylène-oxyde de propylène et les copolymères tribloc oxyde de propylène-oxyde d'éthylène-oxyde de propylène et leurs mélanges, les PAG présentant une masse moléculaire allant de 1000 à 3000 g/mol,
- de 1 à 10% en poids d'alcools gras alkoxylés choisis parmi les alcools gras éthoxylés, les alcools gras éthoxylés et propoxylés et leur mélange, lesdits alcools gras alkoxylés ayant une masse molaire allant de 100 à 900 g/mol,
- de 5 à 15% en poids d'acide(s) aliphatique(s) monocarboxylique(s) comportant de 4 à 15 atomes de carbone, et
- de 5 à 15% en poids en poids d'alcanolamine(s) choisie(s) parmi la monoéthanolamine, la diéthanolamine, la triéthanolamine, la diglycolamine, la mono-isopropanolamine, la diisopropanolamine, la triisopropanolamine, la méthyldiéthanolamine, le 2-amino-2-éthyle-1,3-propanediol, le

2-amino-2-méthyle-1-propanol et leurs mélanges,

par rapport au poids total de la composition lubrifiante.

- [Revendication 13] Utilisation de la composition lubrifiante selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, comme fluide pour le travail des métaux, en particulier pour la déformation des métaux et/ou pour le formage des métaux et/ou pour la découpe des métaux et/ou pour l'estampage des métaux et/ou pour le laminage des métaux, les métaux étant de préférence choisis parmi l'acier et l'aluminium.
- [Revendication 14] Utilisation selon la revendication 13, dans laquelle les émissions de composés organiques volatils totaux à 80°C selon la norme NF EN 12619 sont inférieures à 200 ppm, de préférence inférieure à 150 ppm, de préférence encore inférieure à 100 ppm, voire inférieure à 50 ppm.

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

WO 2017/114827 A1 (TOTAL MARKETING
SERVICES [FR]) 6 juillet 2017 (2017-07-06)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

US 4 828 736 A (SANDBERG ELINA [SE] ET AL)
9 mai 1989 (1989-05-09)

US 7 018 959 B2 (MASCO CORP [US])
28 mars 2006 (2006-03-28)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT