



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **706 801 B1**

(51) Int. Cl.: **C08L 95/00** (2006.01)

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **FASCICULE DU BREVET**

(21) Numéro de la demande: 01375/13

(22) Date de dépôt: 09.08.2013

(43) Demande publiée: 14.02.2014

(30) Priorité: 10.08.2012 FR 12 57765

(24) Brevet délivré: 31.08.2017

(45) Fascicule du brevet publié: 31.08.2017

(73) Titulaire(s):
COLAS, 7 place René Clair
92100 Boulogne-Billancourt (FR)

(72) Inventeur(s):
Stéphane Jollet, 37320 Esvres (FR)

(74) Mandataire:
Kirker & Cie S.A., 122, rue de Genève, Case postale 90
1226 Genève-Thônex (CH)

(54) **Composition d'asphalte coulé pour revêtements de voies de circulation à propriétés adhérentes.**

(57) La présente invention concerne une composition d'asphalte coulé comprenant en masse par rapport à sa masse totale au moins (i) 5 à 20% d'un liant hydrocarboné, (ii) 75 à 94,5% de charges minérales.

Les charges minérales comprennent au moins, en masse par rapport à la masse totale de la composition d'asphalte, de 20 à 40% de fines, de 15 à 45% de sables et de 20 à 55% de gravillons, et en ce que la composition d'asphalte comprend (iii) 0,5 à 5% de granulats légers de densité réelle inférieure à 1,5.

L'invention concerne également un revêtement pour voies de circulation obtenu à partir de ladite composition caractérisé en ce que l'adhérence de sa surface à l'état neuf présente une valeur normalisée selon la norme de l'année 2003 NF EN 14 231 supérieure à 30.

Description

[0001] La présente invention concerne de façon générale une composition d'asphalte coulé pour construire des revêtements de voies de circulation à propriétés adhérentes, ladite composition comprenant des granulats légers de faible densité réelle.

[0002] Dans le domaine routier, un asphalte coulé est classiquement un matériau dense et exempt de porosité comprenant un liant, généralement de type bitumineux, et des charges minérales constituées de fines de granulométrie inférieure à 63 µm, de sable de granulométrie comprise entre 63 µm et 2 mm, et de gravillons de granulométrie comprise entre 2 mm et 14 mm environ. La composition en charges minérales est choisie de manière à minimiser les vides du squelette minéral (le squelette minéral étant constitué des charges minérales, fines incluses). La teneur volumétrique en liant dépend du volume des vides du squelette minéral.

[0003] L'asphalte coulé est fabriqué par mélange progressif des différentes charges minérales dans le liant porté en phase liquide par élévation de température, et par malaxage en continu du mélange afin de maintenir son homogénéité.

[0004] Le mélange homogène est ensuite coulé à chaud et se solidifie par simple refroidissement. Le revêtement d'asphalte coulé ainsi obtenu est utilisable en l'état et sans compactage complémentaire. Les propriétés mécaniques du revêtement d'asphalte coulé dépendent des pourcentages et de la nature des différents composants (charges minérales et liant). En effet, le dosage entre les quantités de liant et de charges minérales confère à l'asphalte coulé ses trois propriétés fondamentales que sont la faculté d'être coulé à chaud, l'étanchéité et la résistance à l'usure.

[0005] Suivant ses propriétés mécaniques, le revêtement d'asphalte coulé peut constituer un revêtement particulièrement adapté aux utilisations suivantes:

- voies de circulation pour véhicules légers et lourds (revêtements de chaussée, parking, rampes, et sols industriels par exemples),
- voies de circulation pour piétons (trottoirs de ville, allées piétonnières, et terrasses par exemples),
- couches de protection des étanchéités de terrasses de bâtiments ou d'ouvrage de génie civil.

[0006] Les revêtements d'asphalte coulé à l'état neuf et sans aucun traitement de surface peuvent présenter une surface lisse et glissante pouvant engendrer des chutes d'usagers (piétons, cyclistes, skateboarders, ...). Cet inconvénient est particulièrement observé durant les premières semaines ou les premiers mois après l'application du revêtement d'asphalte coulé car avec le temps et l'usage, la surface du revêtement d'asphalte coulé subit une abrasion naturelle liée aux passages des usagers et/ou aux intempéries qui engendre une augmentation de son adhérence.

[0007] La surface lisse et la glissance d'un revêtement d'asphalte coulé à l'état neuf tient au fait de la présence d'une fine couche de mastic bitumineux (mélange liant plus filler) en surface du revêtement, la plupart des agrégats étant recouverts par cette fine couche de mastic.

[0008] Dans le domaine routier, plusieurs techniques ont été développées pour remédier au problème de glissance d'un revêtement d'asphalte coulé à l'état neuf en augmentant l'adhérence de sa surface. On peut par exemple saupoudrer de manière éparse de gros granulats, tels que des gravillons de granulométrie 2/4mm, à la surface de l'asphalte encore chaud. La présence de gravillons faisant saillie à la surface du revêtement d'asphalte neuf augmente l'adhérence de la surface dudit revêtement et diminue sa glissance. Même si par la suite les gravillons se déchaussent du fait d'une abrasion naturelle liée à l'usage, cette abrasion aura en général permis d'augmenter de façon satisfaisante l'adhérence du revêtement. Toutefois, la technique du saupoudrage a pour inconvénient d'engendrer des surfaces hétérogènes et inesthétiques.

[0009] On peut aussi citer la technique du talochage ou du balayage qui consiste à appliquer en surface de l'asphalte encore chaud des petits granulats tels que des sablons siliceux secs et fins ayant une granulométrie de 0,1 à 1 mm. Cette technique permet une meilleure homogénéité et adhérence de la surface du revêtement d'asphalte par rapport à la technique du saupoudrage de gravillons. Toutefois la technique du talochage ou du balayage requiert une parfaite maîtrise pour ne pas créer des plis en surface ou des zones non sablées qui dégraderaient fortement l'esthétisme du revêtement.

[0010] Une autre technique qui est décrite dans le brevet FR 2 774 090 consiste à augmenter la densité du mastic (mélange liant plus filler) de la composition d'asphalte de façon à ce que les gravillons soient plus légers que le mastic et qu'ils apparaissent en surface du revêtement d'asphalte. Cette technique permet d'augmenter l'adhérence de la surface du revêtement d'asphalte mais elle a pour désavantage d'être coûteuse.

[0011] D'autres techniques comme le grenaillage ou le sablage sous pression consistent à effectuer un traitement mécanique après refroidissement du revêtement d'asphalte coulé. Le sablage présente l'inconvénient de générer beaucoup de salissures lors du traitement. Le grenaillage peut parfois laisser apparaître un phénomène de «lignage» au croisement des passes. Par ailleurs, ces techniques ont pour inconvénient d'être coûteuses.

[0012] On connaît également de l'état de la technique le document EP 2 151 474 qui décrit un conglomerat bitumeux comprenant en masse par rapport à sa masse totale: 7,6% d'un liant hydrocarboné; 14% de fines; 20% de sables; 37,4% de gravillons; 18% de granulats légers et de 3% de granulats de caoutchouc.

[0013] Le document EP 1 605 022 divulgue un matériau de construction, tel que de l'asphalte destiné à réaliser des revêtements routiers. Le matériau comprend, en masse par rapport à la masse totale du matériau: 3 à 15% d'un liant

habituellement utilisé pour la construction de route; 20 à 80% de gravillons; de 5 à 50%, de préférence de 10 à 40% et notamment de 15 à 30% de granulats légers. En particulier, les gravillons sont constitués d'une matrice calcaire dans laquelle sont encastrés des grains de grès quartzique concassés. Le matériau peut également comprendre du sable et de la poussière de pierre (fillers) et un additif à base de caoutchouc.

[0014] Enfin, il est connu de l'état de la technique, le document EP 1 502 994 qui décrit un béton bitumeux comprenant, en masse par rapport à la masse de béton bitumeux, un liant, une charge granulaire composée de 45% à 70% de granulats classiques 4/6, de 10 à 25% de granulats alvéolaires; de 15 à 35% de granulats classiques de granulométrie 0/2 mm, et 0 à 5% de fines d'apport, et 0 à 5% d'additif. Ce document ne se réfère pas ainsi à une composition d'asphalte coulé.

[0015] Un des buts de l'invention est donc de formuler des compositions d'asphalte coulé qui permettent d'obtenir des revêtements d'asphalte ayant en outre des propriétés adhérentes améliorées à l'état neuf, des propriétés mécaniques satisfaisantes, une surface homogène et un faible coût.

[0016] Dans le cadre de la présente invention, à moins qu'il n'en soit spécifié autrement, l'indication d'un intervalle de valeurs de «X à Y» ou «entre X et Y» s'entend comme incluant les valeurs X et Y.

[0017] Egalement, à moins qu'il n'en soit spécifié autrement, la mention «inférieur(e) à Z» ou «supérieur(e) à Z» s'entend comme ne comprenant pas la valeur de Z.

[0018] L'invention concerne une composition d'asphalte coulé comprenant en masse par rapport à sa masse totale au moins (i) de 5 à 20% d'un liant hydrocarboné, (ii) de 75 à 94,5% de charges minérales, caractérisée en ce que les charges minérales comprennent au moins, en masse par rapport à la masse totale de la composition d'asphalte, de 20 à 40% de fines, de 15 à 45% de sables et de 20 à 55% de gravillons, et en ce que la composition d'asphalte comprend (iii) de 0,5 à 5 % de granulats légers de densité réelle inférieure à 1,5 (valeur de 1,5 incluse).

[0019] Dans des modes de réalisation préférés, la composition d'asphalte coulé selon l'invention présente les caractéristiques suivantes seules ou en combinaison:

- les granulats légers ont une granulométrie inférieure à 8 mm, de préférence inférieure à 4 mm, et mieux encore inférieure à 2 mm;
- les granulats légers ont une densité réelle comprise entre 0,5 et 1,5 et éventuellement inférieure à 1,5;
- les granulats légers représentent, en masse de la masse totale de la composition, de 0,5 à 5%, de préférence de 1 à 5% et typiquement de 0,5 à moins de 5% (valeur de 5% non incluse);
- les granulats légers sont choisis parmi les argiles expansés, les schistes expansés, les grains ou billes de verre recyclé expansé, les grains ou billes de polymères non fusibles à la température de mise en œuvre de l'asphalte coulé, notamment à une température allant de 160 à 230 °C, de préférence à une température supérieure à 160 °C;
- les granulats légers sont des billes d'argile expansée ou des billes de verre recyclé expansé de granulométrie inférieure à 2 mm;
- le liant hydrocarboné représente de 5 à 20%, de préférence de 6 à 9%, en masse de la masse totale de la composition;
- le liant hydrocarboné est un liant bitumineux pur ou modifié ou dur choisi de préférence parmi les liants bitumineux de classe inférieure à 70–100, c'est-à-dire parmi les liants ayant une pénétrabilité à 25 °C mesurée selon la norme NF EN 1426 (2007) inférieure à 1001/10^{ème} mm;
- les fines représentent de 20 à 40%, de préférence de 20 à 35%, en masse de la masse totale de la composition;
- les fines peuvent être de toute nature minérale, de préférence de type calcaire;
- les gravillons représentent de 20 à 55%, de préférence de 25 à 45 % en masse de la masse totale de la composition;
- les gravillons sont de préférence choisis parmi les granulométries pour lesquelles la dimension la plus grande D est comprise entre 4 et 14 mm;
- les sables représentent de 15 à 45%, de préférence de 20 à 40%, en masse de la masse totale de la composition;
- les sables sont de préférence des sables semi concassés ou roulés de granulométrie 0/4 ou 0/2 mm.

[0020] La nature et les proportions des différents composants de la composition d'asphalte selon l'invention sont choisies de préférence selon les spécifications de la norme EN 13 108-6 (2006) de façon à obtenir un revêtement d'asphalte ayant les propriétés mécaniques recherchées, c'est-à-dire les propriétés mécaniques adaptées aux conditions climatiques, aux charges de trafic, aux types de charges, et à l'usage.

[0021] L'invention concerne également un revêtement de voies de circulation présentant des propriétés d'adhérence, telles qu'une route, une piste cyclable, ou une voie piétonnière, ledit revêtement étant obtenu à partir d'une composition d'asphalte coulé selon l'invention.

[0022] Les granulats légers sont répartis à la surface du revêtement de voies de circulation selon l'invention; ils font ainsi saillis à la surface dudit revêtement. De manière avantageuse, les granulats légers sont répartis de façon homogène à la surface du revêtement de voies de circulation selon l'invention.

[0023] De préférence, l'adhérence de la surface du revêtement de voies de circulation à l'état neuf selon l'invention présente une valeur normalisée selon la norme NF EN 14 231 (2003) supérieur à 30.

[0024] Par «composition d'asphalte coulé», on entend le mélange des différents composants d'un asphalte coulé avant leur mise en œuvre par coulée à chaud pour former un revêtement d'asphalte.

[0025] Par «revêtement», on entend ainsi le matériau refroidi obtenu après la mise en œuvre (malaxage et coulée) de la composition d'asphalte coulé.

[0026] Par «propriétés adhérentes», on entend les propriétés de la surface du revêtement soumise à la circulation qui limite le mouvement relatif entre l'aire de contact de la semelle de chaussure d'un piéton (glissement) ou d'un pneumatique de véhicule (dérapage) et cette surface.

[0027] Par «charges minérales» on entend la charge de granulat ne comprenant pas les granulats légers de densité réelle inférieure à 1,5.

[0028] Le liant hydrocarboné présent dans la composition selon l'invention est choisi parmi les liants hydrocarbonés à base essentiellement de bitume ou à base de liants de synthèse confectionnés à partir de matières premières d'origine pétrolière ou issues de la biomasse. Les bitumes de la composition selon l'invention peuvent être préparés par toute technique conventionnelle. Le bitume est un mélange de matières hydrocarbonées d'origine naturelle issues de la fraction lourde obtenue lors de la distillation du pétrole, ou provenant de gisements naturels se présentant sous forme solide (asphalte naturel) ou liquide, de densité comprise entre 0,8 et 1,2. Le bitume peut être un «bitume pigmentable», c'est-à-dire un bitume obtenu après élimination des asphaltènes de la fraction lourde (celle-ci étant constituée d'huiles visqueuses de teinte noire). Un «bitume pigmentable» peut être coloré en y ajoutant divers pigments. Le bitume peut aussi être un «bitume clair», c'est-à-dire un mélange clair d'huiles et de résines ou d'huiles claires et d'élastomères, substituable au bitume dans les asphaltes coulés. Un «bitume clair» avec l'utilisation de pigments adaptés permet d'obtenir des asphaltes coulés de colorations variées. Sont également admis comme bitumes au sens de l'invention les liants d'origine végétale tel que le Végécol®, commercialisé par la société Colas et décrit dans la demande de brevet FR 2 853 647, les liants de synthèse d'origine pétrolière tels que la gamme des liants Bituclair® commercialisée par la société Colas, les liants d'origine végétale et pétrolière tels que les liants Vegeclair®, commercialisés par la société Colas, les bitumes modifiés par incorporation d'additifs de toute nature tels que des additifs en vue d'améliorer les caractéristiques d'adhésivité par incorporation d'élastomères, sous forme de poudrette de caoutchouc ou autre, ou bien encore les bitumes améliorés par l'addition de polymères de différents types, tels que des copolymères d'éthylène et d'acétate de vinyle, ou des copolymères statistiques ou à blocs de styrène et de diènes conjugués, par exemple les copolymères à blocs SBS. Il est également possible d'utiliser des mélanges de bitumes de différents types.

[0029] Dans un mode de réalisation préféré, le liant hydrocarboné est un bitume pur conforme à la norme NF EN 12 591 (2009); il est choisi parmi les grades 20–30, 30–45, 35–50, 40–60, 50–70, 70–100, 100–150, 160–220, 250–330, de préférence parmi les grades inférieurs à 70–100, par exemples parmi les grades 20–30, 30–45, 35–50, 40–60, 50–70 et 70–100. Les chiffres de chacun de ces grades correspondent à la gamme de pénétrabilité mesurée selon la norme NF EN 1426 (2007). Dans un autre mode de réalisation préféré, le liant hydrocarboné est un bitume modifié par des polymères et conforme à la norme EN 14 023 (2010). Le bitume modifié est choisi parmi les grades 10–40, 25–55, 45–80, 40–100, 65–105, 75–130, 90–150, 120–200, 200–300, et mieux encore il est choisi parmi les grades inférieurs à 70–100, par exemples parmi les grades 10–40, 25–55 et 45–80. Dans un mode particulier de réalisation, le liant hydrocarboné est un bitume dur conforme à la norme EN 13 924 (2006); il est choisi parmi les grades 10–20 et 15–25.

[0030] Le liant hydrocarboné selon l'invention représente de 5 à 20%, de préférence de 5 à 10%, et mieux encore de 6 à 9%, en masse de la masse totale de la composition. La teneur en liant est choisie en fonction des pourcentages de vides du squelette minéral (fines, sables et gravillons) et des granulats légers de la composition d'asphalte selon l'invention, et aussi en fonction de l'usage souhaité de cette composition. La teneur en liant est par exemple choisie selon les spécifications de la norme NF EN 13 108-6 (2006).

[0031] Les charges minérales selon l'invention ont une densité réelle supérieure à 1,5. Les charges minérales selon l'invention représentent par exemples de 70 à 94,5%, de 75 à 94%, de 75 à 94,5%, de 71 à 93,5%, de 85 à 94%, de 86 à 93% en masse de la masse totale de la composition.

[0032] Les charges minérales selon l'invention sont choisies parmi les fines, les fillers, les sables et les gravillons. Les fines, les fillers, les sables et les gravillons sont des granulats répondant de préférence aux spécifications de la norme NF EN 13 043. Un granulat peut être naturel, artificiel ou recyclé. Le granulat naturel est un granulat d'origine minérale n'ayant subi aucune transformation autre que mécanique. Le granulat artificiel est un granulat d'origine minérale résultant d'un procédé industriel comprenant des transformations thermiques ou autres. Les granulats sont généralement désignés en termes de dimensions inférieure (d) et supérieure (D) de tamis, exprimées sous forme «d/D» correspondant à la classe granulaire. Cette désignation admet que des grains puissent être retenus sur le tamis supérieur (refus sur D) et que d'autres puissent passer au travers du tamis inférieur (passant à d). Les granulats sont des grains de dimensions comprises 0 et 125 mm. Les fines sont une fraction granulaire d'un granulat qui passe au tamis de 0,063 mm. Un filler est un granulat dont la plupart des grains passe au tamis de 0,063 mm; il peut être ajouté aux matériaux de construction pour leur conférer certaines propriétés. Les sables sont des granulats 0/2 selon la norme NF EN 13 043 (2003) pour les mélanges bitumineux. Les gravillons sont des granulats pour lesquels $2 < D < 45$ mm et $d > 2$ mm selon la norme NF EN 13 043 (2003) pour les mélanges bitumineux et enduits.

[0033] Selon l'invention, les fines sont de toute nature minérale. Elles sont de préférence choisies parmi les fillers de type calcaire. La granulométrie des fines selon l'invention est de préférence inférieure à 63 µm. Les fines représentent de 20 à

40%, de préférence de 20 à 35%, en masse de la masse totale de la composition d'asphalte selon l'invention, notamment lorsqu'elles sont des fillers de type calcaire.

[0034] Selon l'invention, les sables sont de préférence choisis parmi les sables semi concassés ou roulés. La granulométrie des sables selon l'invention est de préférence comprise entre 63 µm et 2 mm. Les sables sont de préférence choisis parmi les granulométries 0/4 et 0/2 mm en particulier lorsque les sables sont des sables semi concassés ou roulés. Les sables représentent de 15 à 45%, de préférence de 20 à 40%, en masse de la masse totale de la composition d'asphalte selon l'invention, notamment lorsqu'ils sont des sables semi concassés de granulométrie 0/4 mm et/ou 0/2 mm.

[0035] Selon l'invention, les gravillons sont choisis parmi les gravillons de toute nature géologique de densité supérieure à 1,5 ou éventuellement supérieure à 1,5. La granulométrie des gravillons selon l'invention est comprise entre 2 mm et 14 mm. Les gravillons sont de préférence choisis parmi les granulométries 2/6 mm, 4/6 mm, 6/10 mm, et 10/14 mm. Les gravillons représentent de 20 à 55%, de préférence de 25 à 45% en masse de la masse totale de la composition d'asphalte selon l'invention, notamment lorsqu'ils sont de granulométrie 2/6 mm et/ou 4/6 mm et/ou 6/10 mm et/ou 10/14 mm, et/ou 2/4 mm et/ou 4/8 mm et/ou 4/10 mm, ou un de leurs mélanges.

[0036] Selon l'invention, les granulats légers sont des granulats ayant une densité réelle inférieure à 1,5. En général, leur densité réelle est inférieure à celle du mastic (mélange liant plus filler) de la composition d'asphalte coulé, de manière avantageuse à une température allant de 160 à 230 °C, c'est-à-dire à une température conventionnelle de coulée d'un asphalte. Ainsi, dès l'application de la composition d'asphalte selon l'invention, les granulats légers remontent à la surface du revêtement d'asphalte ainsi formé et se retrouvent immobilisés à la surface du revêtement une fois celui-ci refroidi.

[0037] La composition d'asphalte coulé selon l'invention comprend ainsi des granulats légers de densité réelle inférieure à 1,5 (borne incluse), de préférence comprise entre 0,5 et 1,5, et en particulier inférieure à 1,5. Ils représentent de 0,5 à 5%, de préférence de 1 à 5%, et notamment de 0,5 à moins de 5% (borne non incluse) en masse de la masse totale de la composition.

[0038] Par densité réelle, on entend la densité d'un seul granulat et non pas la densité d'un volume de granulats. En effet, la densité d'un volume de granulats correspond à la densité apparente, et celle-ci inclut le volume des vides. La densité réelle est mesurée par toutes techniques conventionnelles connues, par exemple par pesée comparative d'un granulat d'un volume donné avec le même volume en eau.

[0039] Les granulats légers selon l'invention sont choisis parmi les argiles expansés, les schistes expansés, les grains ou billes de verre recyclé expansé, les grains ou billes de polymères non fusibles à la température de mise œuvre de l'asphalte coulé. La température de mise en œuvre de l'asphalte coulé allant classiquement de 160 °C à 230 °C, les grains ou billes de polymères selon l'invention sont de préférence non fusibles dans une gamme de température allant de 160 °C à 230 °C, ou encore de 190 °C à 250 °C. En particulier, la température de fusion des grains ou billes de polymères selon l'invention est supérieure à la température de mise en œuvre de l'asphalte coulé selon l'invention. La température de fusion des grains ou billes de polymères selon l'invention est notamment supérieure à 160 °C, ou supérieure à 170 °C, ou supérieure à 180 °C, ou supérieure à 190 °C, ou supérieure à 200 °C, voire supérieure à 230 °C, par exemple supérieure à 250 °C, et est choisie par l'homme du métier selon les conditions spécifiques, en particulier selon la température, de mise en œuvre de l'asphalte coulée. Par exemple, la température de mise en œuvre de l'asphalte coulée est de 195 °C, et la température de fusion des grains ou billes de polymères est supérieure à 195 °C.

[0040] Les granulats légers selon l'invention peuvent être concassés par toutes méthodes connues afin d'obtenir la granulométrie souhaitée. Dans un mode préféré de réalisation de l'invention, la granulométrie des granulats légers est inférieure à 8 mm, de préférence inférieure à 4 mm, et mieux encore inférieure à 2 mm.

[0041] Dans un mode particulier de réalisation, les granulats légers de l'invention sont soit des granulats légers ayant une granulométrie spécifique, soit un mélange de granulats légers ayant différentes granulométries, ces granulométries étant de préférence choisies parmi les granulométries comprises entre 0 et 8 mm, telles que par exemples les granulométries 0/1 mm, 0/2 mm et 1/2 mm.

[0042] Des granulats légers convenant à la mise en œuvre de l'invention sont par exemple des billes d'argile expansée de granulométrie 0/2 mm et/ou des billes de verre recyclé expansé de granulométrie 1/2 mm.

[0043] La granulométrie ou le mélange de granulométries de granulats légers est choisi de manière à obtenir une composition d'asphalte coulé qui réponde de préférence aux spécifications de la norme NF EN 13 108-6. Les granulats légers de la composition d'asphalte selon l'invention remplacent une partie ou à la totalité des charges minérales (fines, sables et gravillons) classiquement présentes dans une composition d'asphalte coulé.

[0044] Dans un premier mode de réalisation, une partie des sables selon l'invention, représentant de préférence de 1 à 20% en masse par rapport à la masse totale de la composition, est remplacée par au moins 0,5 à 10% en masse par rapport à la masse totale de la composition de granulats légers ayant une granulométrie comprise entre 0 et 2 mm, telles que par exemples une granulométrie 0/2 mm ou 1/2 mm. Lorsque les granulats légers remplacent une partie des sables, ils sont de préférence choisis parmi les billes d'argile expansée de granulométrie 0/2 mm et les billes de verre recyclé expansé de granulométrie 1/2 mm.

[0045] Dans un deuxième mode de réalisation, une partie des gravillons selon l'invention, représentant de préférence de 1 à 20% en masse par rapport à la masse totale de la composition, est remplacée par au moins 0,5 à 10% en masse par rapport à la masse totale de la composition de granulats légers ayant une granulométrie comprise entre 2 mm et 8 mm, de préférence choisie parmi les granulométries 0/5 mm, 2/4 mm, et 3/8 mm.

[0046] Un troisième mode de réalisation consiste à combiner les modes de réalisation 1 et 2. Ainsi, dans un mode particulier de réalisation, une partie des sables et une partie des gravillons sont remplacées par des granulats légers tels que décrits dans les modes de réalisations 1 et 2.

[0047] Les compositions d'asphalte préférées selon l'invention sont celles comprenant des granulats légers remplaçant une partie des sables.

[0048] De manière préférée, une composition d'asphalte coulé selon l'invention comprend en masse par rapport à la masse totale de la composition au moins (i) de 6 à 9% d'un liant hydrocarboné, (ii) de 20 à 35% de fines, de 20 à 40% de sables, de 25 à 45% de gravillons, (iii) de 1 à 5% de granulats légers de densité réelle inférieure à 1,5 et de granulométrie inférieure à 2 mm.

[0049] La composition d'asphalte coulé selon l'invention est fabriquée de manière traditionnelle, c'est-à-dire par mélange progressif des différentes charges (granulats légers et charges minérales [fines, sables, gravillons]) dans le liant hydrocarboné porté en phase liquide par élévation de température, de préférence à une température variant de 160 à 230 °C, et mieux encore de 160 à 200 °C. Les différents composants de la composition d'asphalte selon l'invention, en outre le liant hydrocarboné, les granulats légers et les charges minérales sont mélangés selon les proportions définies dans la composition de l'invention. Ils sont ensuite malaxés en continu, à une température allant de 160 à 230 °C, et mieux encore de 160 à 200 °C, au minimum pendant 2 heures afin de maintenir l'homogénéité du mélange et ce jusqu'à son application. Une fois coulé et refroidi, le mélange se durcit et constitue un revêtement d'asphalte utilisable comme voies de circulation. L'épaisseur du revêtement selon l'invention varie par exemple de 15 à 40 mm, et de préférence de 20 à 25 mm.

[0050] L'asphalte selon l'invention est coulé de manière traditionnelle, c'est-à-dire en indépendance ou en adhérence sur tout support conforme aux règles de l'art, avec ou sans interposition d'une grille de verre. Dès l'application du revêtement d'asphalte et avant le refroidissement, les granulats légers remontent à la surface du revêtement encore chaud du fait qu'ils présentent une densité réelle inférieure à celle du mastic (mélange liant plus filler). Une fois le revêtement d'asphalte refroidi, les granulats légers se retrouvent immobilisés à la surface du revêtement de manière à faire saillie, c'est-à-dire de manière à dépasser au-dessus de la dite surface selon un arrangement plus ou moins irrégulier. Les granulats légers confèrent ainsi au revêtement une rugosité de surface. De manière avantageuse, l'arrangement des granulats légers à la surface du revêtement est homogène.

[0051] Le revêtement d'asphalte coulé selon l'invention présente donc une rugosité naturelle de surface lui conférant des propriétés d'adhérence à l'état neuf meilleures que celles d'un asphalte conventionnel. Plus la rugosité de la surface du revêtement est élevée plus l'adhérence de la surface du revêtement est élevée.

[0052] Les propriétés d'adhérence du revêtement de l'invention sont mesurées selon la méthode d'essai SRT (Skid Resistance Tester) conformément à la norme NF EN 14 231. Cette méthode permet de déterminer l'adhérence d'une surface, à l'emplacement soumis à l'essai, par l'intermédiaire d'un pendule dont le bras muni en son extrémité d'un patin en caoutchouc normalisé monté sur ressort est lâché à partir de la position horizontale. La perte d'énergie entraînée par le frottement du patin sur la surface est mesurée sur une échelle calibrée donnant la diminution d'amplitude d'oscillation du bras. La valeur obtenue sur l'échelle calibrée correspond à une valeur normalisée de l'adhérence, elle est nommée «valeur de l'essai au pendule (VEP)». Dans un mode de réalisation préféré, le revêtement selon l'invention présente, à l'état neuf, une valeur d'essai au pendule (VEP) selon la norme NF EN 14 231 supérieure à 30. On entend par «état neuf», l'état d'un revêtement d'asphalte après son application et son refroidissement, et qui n'a pas subi de traitement de surface et/ou qui n'a pas été usagé.

[0053] Le revêtement d'asphalte selon l'invention présente une résistance mécanique mesurée selon la norme NF EN 12 697-21 (2012) (indentation), similaire à un revêtement d'asphalte coulé traditionnel. Par conséquent, le revêtement selon l'invention constitue n'importe quel type de revêtement qu'un revêtement d'asphalte coulé traditionnel peut constituer, comme par exemple un revêtement de voies de circulation (pour piétons ou pour véhicules légers et lourds), ou encore un revêtement de protection des étanchéités de terrasses de bâtiments ou d'ouvrage de génie civil.

Exemple 1

[0054] La composition 1 correspond à une composition d'asphalte coulé traditionnel, et les compositions 2 et 3 à des compositions d'asphalte coulé selon l'invention. Les pourcentages sont des pourcentages massiques par rapport à la masse totale de la composition.

CH 706 801 B1

	Composition 1 (traditionnelle)	Composition 2 (selon l'invention)	Composition 3 (selon l'invention)
Liant bitumineux	7,9%	8,3%	8,4%
Filler calcaire	28,0%	29,6%	30,0%
Sable 0/4 mm semi concassé	29,1%	20,1%	24,0%
Gravillons 4/6	35,0%	37,0%	36,6%
Billes d'argile expansée 0/2mm	/	5,0%	/
Billes de verre recyclé expansé PORAVER® 1–2 mm	/	/	1,0%

Exemple 2

[0055] Le revêtement 1 correspond à un revêtement d'asphalte coulé traditionnel, et les revêtements 2 et 3 à des revêtements d'asphalte coulé selon l'invention. Les revêtements 1, 2 et 3 sont obtenus respectivement à partir des compositions d'asphalte coulé 1, 2 et 3 de l'exemple 1.

	Revêtement 1 (traditionnel)	Revêtement 2 (selon l'invention)	Revêtement 3 (selon l'invention)
Température de coulée	195 °C	195 °C	195 °C
Valeur d'essai au pendule (VEP) selon la norme NF EN 14 231 (2003), sur le revêtement à l'état neuf	21	31	32
Aspect de la surface du revêtement à l'état neuf	lisse	rugueux	rugueux
Indentation IB selon la norme NF EN 12 697-21 (2012), sur le revêtement à l'état neuf	24	25	27

[0056] A l'état neuf, les revêtements d'asphalte 2 et 3 selon l'invention, présentent une valeur d'essai au pendule largement supérieure à celle du revêtement 1 d'asphalte traditionnel. Il est à noter que la valeur moyenne d'essai au pendule d'un revêtement d'asphalte traditionnel à l'état neuf est de 20 à 25. Ces résultats montrent donc clairement qu'à l'état neuf, les revêtements d'asphalte selon l'invention ont des propriétés d'adhérence améliorées par rapport à un revêtement d'asphalte traditionnel.

[0057] L'indentation IB selon la norme NF EN 12 697-21 (2012) est un test de poinçonnement qui reflète la résistance mécanique du revêtement. Les valeurs obtenues pour les revêtements 1, 2, et 3 sont similaires. Ces résultats montrent donc qu'à l'état neuf, les revêtements d'asphalte selon l'invention ont une résistance mécanique similaire à celle d'un revêtement d'asphalte traditionnel.

Revendications

1. Composition d'asphalte coulé comprenant en masse par rapport à sa masse totale au moins (i) 5 à 20% d'un liant hydrocarboné à base de bitume ou à base de liants de synthèse confectionnés à partir de matières premières d'origine pétrolière ou issues de la biomasse, (ii) 75 à 94,5% de charges minérales, caractérisée en ce que les charges minérales comprennent au moins, en masse par rapport à la masse totale de la composition d'asphalte, de 20 à 40% de fines, de 15 à 45% de sables et de 20 à 55% de gravillons, et en ce que la composition d'asphalte comprend (iii) 0,5 à 5% de granulats légers de densité réelle inférieure ou égale à 1,5.
2. Composition d'asphalte coulé selon la revendication 1 caractérisée en ce qu'elle comprend, en masse par rapport à la masse totale de ladite composition d'asphalte, au moins (i) 6 à 9% d'un liant hydrocarboné, (ii) 20 à 35% de fines, 20 à 40% de sables, 25 à 45% de gravillons, (iii) 1 à 5% de granulats légers de densité réelle inférieure ou égale à 1,5 et de granulométrie inférieure à 8 mm.
3. Composition d'asphalte coulé selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend, en masse, par rapport à sa masse totale, de 1 à 5% des granulats légers.

4. Composition d'asphalte coulé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les granulats légers (iii) ont une densité réelle comprise de 0,5 à moins de 1,5.
5. Composition d'asphalte coulé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les granulats légers (iii) ont une granulométrie inférieure à 4 mm.
6. Composition d'asphalte coulé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les granulats légers (iii) sont choisis parmi les argiles expansés, les schistes expansés, les grains ou billes de verre recyclé expansé, les grains ou billes de polymères non fusibles à la température de mise en œuvre de l'asphalte coulé.
7. Composition d'asphalte coulé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que les granulats légers (iii) sont des billes d'argile expansé de granulométrie 0/2 mm et/ou des billes de verre recyclé expansé de granulométrie 1/2 mm.
8. Composition d'asphalte coulé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les fines présentent une granulométrie inférieure à 63 μm , les sables présentent une granulométrie choisie parmi 0/4 mm et 0/2 mm et les gravillons présentent une granulométrie choisie parmi 2/6 mm et/ou 4/6 mm et/ou 6/10 mm et/ou 10/14 mm et/ou 2/4 mm et/ou 4/8 mm et/ou 4/10 mm, ou un de leurs mélanges.
9. Revêtement de voies de circulation présentant des propriétés d'adhérence obtenu à partir d'une composition d'asphalte coulé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.
10. Revêtement de voies de circulation selon la revendication 9, caractérisé en ce que les granulats légers sont répartis à la surface du revêtement.
11. Revêtement de voies de circulation selon l'une quelconque des revendications 9 ou 10, caractérisé en ce que l'adhérence de sa surface à l'état neuf présente une valeur normalisée selon la norme de l'année 2003 NF EN 14 231 supérieure à 30.