

⑤④ **MODULE D'ECLAIRAGE POUR VEHICULE A COUPURE MODULABLE ENTRE CONDUITE A GAUCHE ET CONDUITE A DROITE.**

⑫② **Date de dépôt** : 19.11.19.

⑫③ **Priorité** :

⑥⑥ **Références à d'autres documents nationaux
apparentés** :

☐ **Demande(s) d'extension** :

⑦① **Demandeur(s)** : VALEO VISION SAS — FR.

④③ **Date de mise à la disposition du public
de la demande** : 21.05.21 Bulletin 21/20.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention** : 24.06.22 Bulletin 22/25.

⑤⑥ **Liste des documents cités dans le rapport de
recherche** :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② **Inventeur(s)** : VOILQUIN Julien, MESTRE Hugo et
MANASSERO Adrien.

⑦③ **Titulaire(s)** : VALEO VISION SAS.

⑦④ **Mandataire(s)** :



Description

Titre de l'invention : MODULE D'ECLAIRAGE POUR VEHICULE A COUPURE MODULABLE ENTRE CONDUITE A GAUCHE ET CONDUITE A DROITE

Domaine technique

[0001] L'invention a trait au domaine de l'éclairage, en particulier de l'éclairage pour véhicule automobile.

Technique antérieure

[0002] La fonction d'éclairage automobile de nuit avec une circulation en sens inverse, couramment appelée « code » (« low beam » en anglais), présente une coupure horizontale supérieure, conformément aux réglementations en vigueur. La réglementation européenne prévoit cependant une coupure horizontale avec une portion oblique au centre du faisceau, de manière à ce qu'une moitié gauche ou droite du faisceau lumineux présente une coupure horizontale inférieure à l'autre moitié. Plus particulièrement, pour les pays à conduite à droite, c'est-à-dire où le poste de conduite est à gauche du véhicule, la moitié gauche du faisceau lumineux est inférieure à la moitié droite. Inversement, dans les pays à conduite à gauche, c'est-à-dire où le poste de conduite est à droite du véhicule, la moitié gauche du faisceau lumineux est supérieure à la moitié droite. La réglementation américaine prévoit quant à elle une coupure horizontale supérieure plate, c'est-à-dire sans portion oblique. Cela signifie que les projecteurs automobiles doivent être configurés différemment en fonction de ces territoires.

[0003] Le document de brevet publié US 2018180246 A1 divulgue un projecteur automobile comprenant un écran disposé dans le chemin optique des rayons lumineux formant un faisceau lumineux à coupure, et dont la transmittance est variable localement, comme par exemple un écran à cristaux liquides, couramment désigné par l'acronyme LCD (« Liquid Crystal Display »). Plus particulièrement, les pixels de cet écran peuvent être commandés spécifiquement pour réaliser les coupures horizontales supérieures susmentionnées pour conduite à gauche et conduite à droite, respectivement, c'est-à-dire avec des portions obliques centrales opposées. En d'autres termes, cet enseignement prévoit une configuration par commande électrique du projecteur pour différentes réglementations, en particulier conduite à gauche et conduite à droite. Cependant la présence de l'écran dont la transmittance est variable localement est coûteuse et présente aussi l'inconvénient de générer des pertes de lumière importantes, dues à la transmittance maximale limitée.

Exposé de l'invention

- [0004] L'invention a pour objectif de pallier au moins un des inconvénients de l'état de la technique susmentionné. Plus particulièrement, l'invention a pour objectif de permettre une configuration d'un dispositif d'éclairage formant un faisceau lumineux à coupure suivant différentes réglementations en vigueur, et ce de manière efficace et économique.
- [0005] L'invention a pour objet un module d'éclairage, notamment pour véhicule automobile, comprenant un système optique principal apte à former un faisceau lumineux principal suivant un axe optique du module, avec une coupure horizontale supérieure ; un premier système optique complémentaire apte à former un premier faisceau lumineux complémentaire suivant l'axe optique du module d'éclairage, plus étroit que le faisceau lumineux principal et avec une coupure supérieure oblique ; remarquable en ce que le module d'éclairage comprend, en outre, un deuxième système optique complémentaire apte à former un deuxième faisceau lumineux complémentaire suivant l'axe optique du module, plus étroit que le faisceau lumineux principal et avec une coupure supérieure oblique opposée à la coupure supérieure oblique du premier faisceau lumineux complémentaire.
- [0006] Par coupure supérieure oblique opposée à la coupure supérieure oblique du premier faisceau lumineux complémentaire, on entend que l'inclinaison de la coupure oblique du deuxième faisceau lumineux complémentaire, par rapport à une direction verticale, est opposée à celle de la coupure supérieure oblique du premier faisceau lumineux complémentaire. L'inclinaison est avantageusement supérieure à 30° et/ou inférieure à 60°.
- [0007] Selon un mode avantageux de l'invention, les coupures supérieures des premier et deuxième faisceaux complémentaires comprennent, chacune, de part et d'autre de la coupure oblique, une coupure horizontale gauche et une coupure horizontale droite, lesdites coupures horizontales gauche et droite étant décalées verticalement par la coupure oblique et ce de manière opposées entre les premier deuxième faisceaux complémentaires.
- [0008] Selon un mode avantageux de l'invention, le module d'éclairage comprend, en outre, un troisième système optique complémentaire apte à former un troisième faisceau lumineux complémentaire suivant l'axe optique du module, plus étroit que le faisceau lumineux principal et avec une coupure supérieure horizontale.
- [0009] Selon un mode avantageux de l'invention, le module d'éclairage est configuré pour que le troisième système optique ne soit actif qu'en alternative à l'un des premier et deuxième systèmes optiques, ou en complément à l'un des premier et deuxième systèmes optiques.
- [0010] Selon un mode avantageux de l'invention, le module d'éclairage est configuré pour que les premier et deuxième systèmes optiques complémentaires ne soient actifs que de

manière alternative.

- [0011] Selon un mode avantageux de l'invention, chacun des premiers, deuxième et, le cas échéant troisième, faisceaux lumineux complémentaires présente, en outre, une coupure horizontale inférieure.
- [0012] Selon un mode avantageux de l'invention, au moins un ou chacun des premier, deuxième et, le cas échéant troisième, systèmes optiques complémentaires comprend une source lumineuse, un collecteur avec surface réfléchissante associé à ladite source lumineuse pour former le faisceau lumineux complémentaire correspondant.
- [0013] Selon un mode avantageux de l'invention, le module d'éclairage comprend un dispositif de projection des premier, deuxième et, le cas échéant troisième, faisceaux lumineux complémentaires, configuré pour former une image de la surface réfléchissante du ou de chacun des collecteurs. Par former une image on entend que des conditions de stigmatisme sont présentes.
- [0014] Selon un mode avantageux de l'invention, la ou chacune des sources lumineuses est configurée pour émettre les rayons lumineux dans une direction principale formant un angle compris entre 65° et 115° par rapport à l'axe optique, de préférence perpendiculaire à l'axe optique.
- [0015] Selon un mode avantageux de l'invention, la ou au moins une des sources lumineuses est configurée pour émettre les rayons lumineux vers le bas et la surface réfléchissante du collecteur correspondant forme une calotte dirigée vers le haut, lorsque le module est en position opérationnelle.
- [0016] Selon un mode avantageux de l'invention, le dispositif de projection présente un foyer situé sur la surface réfléchissante du ou de chacun des collecteurs correspondants, à distance et à l'avant d'un bord arrière de ladite surface réfléchissante.
- [0017] Selon un mode avantageux de l'invention, la ou au moins une des sources lumineuses est configurée pour émettre les rayons lumineux vers le haut et la surface réfléchissante du collecteur correspondant forme une calotte dirigée vers le bas, lorsque le module est en position opérationnelle.
- [0018] Selon un mode avantageux de l'invention, le dispositif de projection présente un foyer situé sur la surface réfléchissante du ou de chacun des collecteurs correspondants, à un bord arrière de ladite surface réfléchissante.
- [0019] Selon un mode avantageux de l'invention, le système optique principal comprend une source lumineuse configurée pour émettre les rayons lumineux vers le haut, au moins un collecteur avec une surface réfléchissante formant une calotte dirigée vers le bas, associée à ladite source lumineuse pour former le faisceau lumineux principal, le module d'éclairage comprend un dispositif de projection configuré pour former une image de la surface réfléchissante de l'au moins un collecteur. Par former une image on entend que des conditions de stigmatisme sont présentes.

[0020] Selon un mode avantageux de l'invention, la source lumineuse du système optique principal comprend plusieurs composants semi-conducteurs lumineux associés chacun à un des collecteurs dudit système optique principal.

[0021] Les mesures de l'invention sont intéressantes en ce qu'elles permettent de réaliser un module d'éclairage avec une fonction d'éclairage à coupure supérieure qui peut prendre diverses configurations, en l'occurrence coupure oblique conduite à droite, coupure oblique conduite à gauche et coupure plate, par simple activation électrique du ou des systèmes optiques complémentaires correspondants. De par l'utilisation de collecteurs dont les surfaces réfléchissantes sont imagées, le module est particulièrement compact et de construction simple. Les bords de coupures sont assurés par les bords avant et/ou arrière des surfaces réfléchissantes des collecteurs.

Brève description des dessins

[0022] [fig.1] est une vue en perspective et éclatée d'un module d'éclairage conforme à l'invention ;

[0023] [fig.2] représente schématiquement l'image lumineuse du module d'éclairage de la figure 1 suivant une première configuration ;

[0024] [fig.3] représente schématiquement l'image lumineuse du module d'éclairage de la figure 1 suivant une deuxième configuration ;

[0025] [fig.4] représente schématiquement l'image lumineuse du module d'éclairage de la figure 1 suivant une troisième configuration ;

[0026] [fig.5] représente schématiquement l'image lumineuse du module d'éclairage de la figure 1 suivant une alternative, des première et deuxième configurations des figures 2 et 3 ;

[0027] [fig.6] représente schématiquement le parcours des rayons lumineux du module d'éclairage de la figure 1 ;

[0028] [fig.7] représente schématiquement les images lumineuses du module d'éclairage de la figure 6.

[0029] [fig.8] représente, en perspective arrière, un collecteur du dispositif d'éclairage de la figure 1 et, de face depuis l'avant, la surface éclairée dudit collecteur.

Description détaillée

[0030] Dans la description qui va suivre, les notions « avant » et « arrière » sont à comprendre suivant la direction principale et le sens de propagation des rayons suivant l'axe optique du module d'éclairage.

[0031] La figure 1 est une vue éclatée d'un module d'éclairage conforme à l'invention. Par module d'éclairage on entend un ensemble unitaire, c'est-à-dire où toutes les pièces optiques sont assemblées les unes aux autres de manière à pouvoir assurer une ou plusieurs fonctions d'éclairage ou de signalisation lumineuse. Un tel module est

destiné à être monté dans un boîtier refermé par une glace, éventuellement avec un ou plusieurs autres modules lumineux ou d'éclairage.

- [0032] Le module d'éclairage 2 comprend essentiellement un support de sources lumineuses 4 assurant, en outre, une fonction de refroidissement desdites sources, des sources lumineuses 6 et 8 disposées sur le support de sources lumineuses 4, un réflecteur supérieur 10 et un réflecteur inférieur 12, et une lentille de projection 14.
- [0033] Plus spécifiquement, le support de sources 4 comprend une platine 4.1 avec une face supérieure et une face inférieure opposée à la face supérieure, et un échangeur de chaleur 4.2 pouvant prendre la forme d'un radiateur à ailettes. Le support de sources lumineuses 4 est avantageusement en matériau métallique ou du moins conducteur de la chaleur. Il est avantageusement d'une seule pièce pour des raisons de simplicité de fabrication, il peut cependant également être fait de plusieurs pièces assemblées les unes aux autres.
- [0034] Sur la face supérieure de la platine 4.1 est disposée la source lumineuse 6 et sur la face inférieure sont disposées les sources lumineuses 8. La source lumineuse 6 comprend une platine à circuit imprimé 6.1 et des composants semi-conducteurs lumineux, en l'occurrence des diodes à électroluminescence 6.2, formant des points lumineux, disposés sur la platine à circuit imprimé 6.1. Ces composants semi-conducteurs lumineux 6.2 sont avantageusement interconnectés électriquement de manière à être allumés en même temps, c'est-à-dire de manière groupée, formant ainsi une seule source lumineuse 6. Similairement, les sources lumineuses 8 comprennent une platine à circuit imprimé 8.1 et des composants semi-conducteurs lumineux 8.2 (non visibles), en l'occurrence des diodes à électroluminescence, disposés sur la platine à circuit imprimé 8.1. Contrairement à la source lumineuse supérieure 6, les composants semi-conducteurs lumineux 8.2 des sources lumineuses inférieures 8 sont connectés électriquement de manière séparée de manière à pouvoir être allumés de manière indépendante, formant ainsi une pluralité de sources lumineuses 8.
- [0035] Le réflecteur inférieur 12 est associé aux sources lumineuses inférieures 8. Il comprend plusieurs collecteurs 12.1, 12.2 et 12.3, avec surface réfléchissante, avantageusement un collecteur par composant semi-conducteur lumineux des sources lumineuses 8.
- [0036] Le réflecteur supérieur 10 est associé à la source lumineuse supérieure 6. Similairement au réflecteur inférieur 12, il comprend plusieurs collecteurs 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 avec surface réfléchissante, avantageusement un collecteur par composant semi-conducteur lumineux 6.2 de la source lumineuse 6. Les collecteurs ne sont pas visibles mais sont similaires à ceux du réflecteur inférieur 12.
- [0037] Les collecteurs des réflecteurs supérieur 10 et inférieur 12 forment avantageusement des calottes ou coquilles avec une surface réfléchissante de profil elliptique ou pa-

rabolique. La surface réfléchissante est avantageusement une surface de révolution du profil elliptique ou parabolique, avantageusement sur un secteur de l'ordre de 180° .

- [0038] Il est à noter que le collecteur 12.3 du réflecteur inférieur 12 forme une double calotte, ce collecteur étant alors associé à deux composants semi-conducteurs lumineux 8.2 formant une des sources lumineuses 8.
- [0039] La lentille de projection 14 est avantageusement commune à la source lumineuse supérieure 6 et aux sources lumineuses inférieures 8.
- [0040] La source lumineuse supérieure 6, le réflecteur supérieur 10 et la lentille de projection 14 forment un système optique principal configuré pour former un faisceau lumineux principal suivant un axe optique du module, avec une coupure horizontale supérieure. En l'occurrence la coupure horizontale supérieure est plate et le faisceau en question est étendu en largeur. Chacun des composants semi-conducteurs lumineux forme avec le collecteur correspondant un sous-faisceau, ces sous-faisceaux s'additionnant pour former le faisceau principal. En l'occurrence, ces sous-faisceaux sont au nombre de quatre correspondant au nombre de composants semi-conducteurs lumineux 6.2, étant entendu que ce nombre peut être différent, supérieur ou inférieur.
- [0041] Les sources lumineuses inférieures 8 et les collecteurs respectifs du réflecteur inférieur 12 forment des systèmes optiques complémentaires au système optique principal, configurés pour former des faisceaux lumineux complémentaires suivant l'axe optique du module, plus étroits que le faisceau lumineux principal et avec des coupures supérieures plate ou oblique, permettant de réaliser avec le faisceau lumineux principal un faisceau lumineux à coupure horizontale supérieure conforme à la réglementation en vigueur, à savoir avec une coupure horizontale supérieure avec une portion centrale oblique pour conduite à gauche, pour conduite à droite et avec une coupure horizontale supérieure plate.
- [0042] Les figures 2 à 5 illustrent différents faisceaux lumineux formés par le module d'éclairage de la figure 1, plus particulièrement par la combinaison du faisceau lumineux principal formé par le système optique principal 6, 10 et 14, avec un ou plusieurs des faisceaux lumineux complémentaires formés par les systèmes optiques complémentaires 8, 12 et 14.
- [0043] La figure 2 illustre l'image lumineuse d'un faisceau lumineux à coupure supérieure avec une portion centrale oblique pour conduite à droite. Il s'agit d'une fonction d'éclairage automobile de nuit avec circulation en sens inverse appelée feu de croisement, ou encore couramment appelée « code » (« low beam » en anglais). Le faisceau lumineux est constitué d'un faisceau lumineux principal 16 formé par le système optique principal 6, 10 et 14 du module d'éclairage de la figure 1, et d'un faisceau lumineux complémentaire pour conduite à droite 18 avec une coupure supérieure oblique formée par un système optique complémentaire 8, 12 et 14 cor-

respondant du module d'éclairage de la figure 1. L'axe H correspond à l'horizontale au niveau de l'axe optique et l'axe V correspond à la verticale centrée sur l'axe optique. On peut observer que le faisceau lumineux principal 16 est très large et présente une coupure horizontale supérieure essentiellement plate, en particulier au centre, essentiellement alignée avec l'axe H alors que le faisceau lumineux complémentaire pour conduite à droite 18 présente une largeur sensiblement plus faible. La coupure supérieure comprend une partie centrale oblique 18.1 reliant une coupure horizontale gauche 18.2 essentiellement alignée avec la coupure horizontale supérieure du faisceau lumineux principal 16 avec une coupure horizontale droite 18.3 à un niveau supérieur par rapport à la coupure horizontale supérieure du faisceau lumineux principal 16.

[0044] La figure 3 illustre l'image lumineuse d'un faisceau lumineux à coupure supérieure avec une portion centrale oblique pour conduite à gauche. Il s'agit également d'une fonction d'éclairage dite feu de croisement ou « code ». Similairement au faisceau lumineux de la figure 2, le faisceau lumineux de la figure 3 est constitué d'un faisceau lumineux principal 16 formé par le système optique principal 6, 10 et 14 du module d'éclairage de la figure 1, et d'un faisceau lumineux complémentaire s'agissant ici d'un faisceau lumineux complémentaire pour conduite à gauche 20 avec une coupure supérieure oblique formée par un système optique complémentaire 8, 12 et 14 correspondant du module d'éclairage de la figure 1. Le système optique complémentaire 8, 12 et 14 en question est distinct de celui formant le faisceau lumineux complémentaire pour conduite à droite 18 de la figure 2. Similairement à la figure 2, on peut observer que le faisceau lumineux principal 16 est très large et présente une coupure horizontale supérieure essentiellement plate, en particulier au centre, essentiellement alignée avec l'axe H alors que le faisceau lumineux complémentaire pour conduite à gauche 20 présente une largeur sensiblement plus faible et une coupure supérieure avec une partie centrale oblique 20.1 reliant une coupure horizontale droite 20.2 essentiellement alignée avec la coupure horizontale supérieure du faisceau lumineux principal 16, avec une coupure horizontale gauche 20.3 à un niveau supérieur par rapport à la coupure horizontale supérieure du faisceau lumineux principal 16.

[0045] La figure 4 illustre l'image lumineuse d'un faisceau lumineux à coupure supérieure plate. Il s'agit également d'une fonction d'éclairage dite feu de croisement ou « code ». Similairement aux faisceaux lumineux des figures 2 et 3, le faisceau lumineux de la figure 4 est constitué d'un faisceau lumineux principal 16 formé par le système optique principal 6, 10 et 14 du module d'éclairage de la figure 1, et d'un faisceau lumineux complémentaire s'agissant ici d'un faisceau lumineux complémentaire à coupure supérieure plate. On peut observer que le faisceau lumineux principal 16 est très large et présente une coupure supérieure essentiellement plate et horizontale, en particulier au centre, essentiellement alignée avec l'axe H, similairement aux figures 2 et 3, alors que

le faisceau lumineux complémentaire 22 est sensiblement plus étroit et présente une coupure supérieure plate. Le faisceau lumineux complémentaire 22 permet de rajouter de la lumière au centre et à proximité de la coupure du faisceau lumineux, conformément aux exigences de la réglementation, notamment celle en vigueur aux Etats-Unis d'Amérique (norme FMVSS 108, acronyme de « Federal Motor Vehicle Safety Standard 108 »).

- [0046] La figure 5 illustre plusieurs images lumineuses à coupure horizontale supérieure, similaires à celles des figures 2 à 4 où toutefois le faisceau lumineux complémentaire à coupure supérieure plate 22 est systématiquement superposé aux faisceaux lumineux complémentaires à coupure supérieure oblique conduite à droite et conduite à gauche, respectivement. Suivant cette alternative, le faisceau lumineux complémentaire à coupure supérieure plate 22 vient compléter le faisceau lumineux complémentaire à coupure supérieure oblique. Ce dernier peut alors présenter moins de lumière dans sa partie basse, par exemple présenter une coupure inférieure plus haute.
- [0047] La figure 6 est une représentation schématique du parcours des rayons lumineux du module d'éclairage de la figure 1. Le système optique principale 6, 10 et 14 et un des systèmes optiques complémentaires 8, 12, 14 sont représentés.
- [0048] Pour le système optique principal, un seul composant semi-conducteur lumineux 6.1 et un seul collecteur 10.1, 10.2, 10.3, 10.4 du réflecteur 10 sont représentés, étant entendu que le même principe s'applique aux autres composants semi-conducteurs lumineux 6.1 et aux autres collecteurs associés. La lentille de projection 14 comprend une sous-lentille 14.1 associée aux collecteurs 10.1, 10.2, 10.3 et 10.4, et aux composants semi-conducteurs lumineux 6.1. Cette sous-lentille 14.1 et le collecteur 10.1, 10.2, 10.3 ou 10.4 illustré sont alignés suivant un axe optique 24.1 du système optique principal. La sous-lentille 14.1 est une lentille de projection avec un foyer 14.3 situé au niveau d'un bord arrière A de la surface réfléchissante du collecteur 10.1, 10.2, 10.3 ou 10.4. Elle image ainsi la surface réfléchissante éclairée par le composant semi-conducteur lumineux 6.1 associé, de manière plus ou moins nette. En l'occurrence, le bord arrière A de la surface réfléchissante est imagé avec netteté afin de former un bord de coupure supérieure net alors que le bord avant B est imagé avec moins de netteté et forme alors un bord de coupure inférieur plus flou. C'est donc à dessein que le foyer 14.3 de la sous-lentille de projection 14.1 est disposé davantage à proximité du bord arrière A que du bord avant B. La sous-lentille de projection 14.1 présente une certaine profondeur de champ. La profondeur de champ est suffisante pour imager de manière nette une portion de la surface réfléchissante, ladite portion correspondant préférentiellement à au moins 30%, et plus préférentiellement à la totalité, de l'étendue suivant l'axe optique de la surface réfléchissante. Le bord arrière A de la surface réfléchissante du collecteur 10.1, 10.2, 10.3 ou 10.4 présente un profil courbe dans un plan

horizontal, signifiant que le bord en question présente une distance à la sous-lentille de projection 14.1 qui est variable. La profondeur de champ de celle-ci permet d'assurer une netteté suffisante du bord de coupure supérieure. Il est à noter que dans la configuration de la figure 6 où le foyer 14.3 est sur le bord arrière A, à une position centrale dudit bord, c'est la partie centrale du bord de coupure supérieur du faisceau lumineux 16 qui sera la plus nette. Il est toutefois entendu que d'autres positions du foyer 14.3 sont envisageables, notamment plus en avant à distance du bord arrière A.

- [0049] Toujours en relation avec le système optique principal 6, 10 et 14, la sous-lentille 14.1 associée audit système peut présenter un foyer non pas ponctuel mais sous forme de segment, avantageusement courbe. Les collecteurs 10.1, 10.2, 10.3 et 10.4 peuvent alors être disposés côte-à-côte suivant ce profil courbe. Alternativement, la sous-lentille 14.1 peut comprendre différentes portions avec des foyers respectifs associés aux collecteurs 10.1, 10.2, 10.3 et 10.4.
- [0050] Le système optique complémentaire 8, 12 et 14 comprend la sous-lentille 14.2 alignée avec l'axe optique 24.2 dudit système et présentant un foyer 14.4 situé en l'occurrence sur la surface réfléchissante du collecteur 12.1, 12.2 ou 12.3, à distance du bord arrière C et du bord avant D de ladite surface. La sous-lentille de projection 14.2 image ainsi la surface réfléchissante éclairée délimitée par les bords arrière C et avant D, le bord arrière C formant la coupure inférieure du faisceau lumineux complémentaire 18, 20 ou 22, et le bord avant D formant la coupure supérieure. En référence à la discussion ci-avant relative au système optique principal, le foyer 14.4 peut être positionné davantage vers l'avant ou vers l'arrière, en fonction de la profondeur de champ de la sous-lentille 14.2 et de la netteté désirée pour les coupures supérieure et inférieure.
- [0051] Toujours en relation avec le système optique complémentaire, la sous-lentille de projection 14.2 peut comprendre plusieurs zones adjacentes, en l'occurrence trois zones, présentant chacune un foyer distinct associé à un des collecteurs 12.1, 12.2 et 12.3.
- [0052] Les sous-lentilles 14.1 et 14.2 peuvent être assemblées l'une à l'autre et/ou au reste du module d'éclairage de manière à former une lentille de projection 14 à part entière, ou alternativement être venues de matière pour former une lentille de projection 14 d'un seul tenant.
- [0053] La figure 7 illustre de manière schématique les images des faisceaux lumineux des systèmes optiques de la figure 6, similairement aux figures 2 à 5. On peut observer les bords de coupure supérieur et inférieur notés A et B, respectivement, de l'image lumineuse du faisceau lumineux principal 16, formés par les bords arrière A et avant B, respectivement, des surfaces réfléchissantes des collecteurs 10.1, 10.2, 10.3 et 10.4 du réflecteur 10. On peut également observer les bords de coupure supérieur et inférieur

notés D et C, respectivement, de l'un des faisceaux lumineux complémentaires 18, 20 et 22, formés par les bords avant D et arrière C de la surface réfléchissante du collecteur 12.1, 12.2 ou 12.3 correspondant.

- [0054] La figure 8 illustre un collecteur du système optique principal, à gauche en perspective arrière et à droite projeté par la lentille de projection sur un écran. A la représentation de gauche, on peut observer les bords arrière A et avant B de la surface réfléchissante d'un des collecteurs 10.1, 10.2, 10.3 et 10.4. La représentation de droite est la surface réfléchissante éclairée vue depuis l'avant de la lentille de projection, c'est-à-dire au travers de ladite lentille. Le passage des rayons lumineux au travers de la lentille de projection provoque une inversion de l'image. C'est pour cette raison que l'image en question présente une coupure supérieure A plate correspondant au bord arrière A de la surface réfléchissante du collecteur, qui est dans un plan, en l'occurrence horizontal. Le bord inférieur B de l'image correspond au bord avant B de la surface réfléchissante du collecteur, ce bord présentant une courbure en forme de demi-cercle avec une ouverture dirigée vers le bas, cette image étant alors inversée dans l'image produite. A cet effet, il est à remarquer que la surface réfléchissante du collecteur n'est pas nécessairement une surface de révolution autour de l'axe optique 24.1 du système optique principal. Elle peut présenter des déviations par rapport à une telle définition, notamment en vue d'étaler la coupure inférieure de l'image du faisceau lumineux principal.
- [0055] Ce qui vient d'être décrit en relation avec la figure 8 s'applique également aux collecteurs 12.1, 12.2 et 12.3 des systèmes optiques complémentaires, étant toutefois entendu que les représentations à la figure 8 sont à inverser autour de l'axe optique du système optique complémentaire. Dans les systèmes optiques complémentaires formant les faisceaux lumineux complémentaires à coupure supérieure oblique, le bord de la surface réfléchissante formant la coupure en question présente alors un ressaut apte à former la portion oblique dudit bord et le décalage en hauteur des portions gauche et droite dudit bord. Dans la configuration de la figure 6, il s'agit du bord avant D.
- [0056] En référence aux figures 1 et 6, les sources lumineuses 6 et 8 sont avantageusement opposées, c'est-à-dire configurées pour éclairer dans des directions principales opposées à 180° . Il est toutefois envisageable que ces sources lumineuses soient orientées pour éclairer dans la même direction ou dans des directions non opposées. Il est en effet envisageable que les sources lumineuses inférieures 8, ou au moins une d'elles, soient orientées de manière à éclairer dans la même direction que la source lumineuse supérieure 6. Cela revient, à la figure 6, à inverser le système optique complémentaire 8, 12, 14.2 de 180° par rapport à l'axe optique 24.2. Une adaptation ou optimisation de la position du foyer 14.4 peut être avantageuse, notamment afin de

concentrer la netteté sur un autre bord de coupure.

- [0057] En référence à la figure 6, la lentille de projection 14 comprend des sous-lentilles 14.1 et 14.2 pour le système optique principal et les systèmes optiques complémentaires. La sous-lentille 14.2 comprend plusieurs zones adjacentes associées aux systèmes optiques complémentaires respectivement. L'agencement de la sous-lentille 14.1 et des zones de la sous-lentille 14.2 peut prendre différentes configurations, notamment une configuration où la sous-lentille 14.1 associée au système optique principale est située en haut de la lentille 14 et les zones adjacentes de la sous-lentille 14.2 associée aux systèmes optiques complémentaires s'étendent horizontalement en bas de la lentille 14, directement sous la sous-lentille 14.1. Une autre configuration possible est une configuration similaire à la précédente où toutefois la zone de la sous-lentille 14.2, associée au système optique complémentaire formant le faisceau lumineux complémentaire à coupure supérieure plate 22 est située horizontalement à côté de la sous-lentille 14.1 associée au système optique principal.

Revendications

[Revendication 1]

Module d'éclairage (2), notamment pour véhicule automobile, comprenant :

- un système optique principal (6, 10, 14) apte à former un faisceau lumineux principal (16) suivant un axe optique (24) du module, avec une coupure horizontale supérieure ;
 - un premier système optique (8, 12.1, 14) complémentaire apte à former un premier faisceau lumineux complémentaire (18) suivant l'axe optique (24) du module d'éclairage, plus étroit que le faisceau lumineux principal (16) et avec une coupure supérieure oblique (18.1) ;
- caractérisé en ce que le module d'éclairage (2) comprend, en outre :
- un deuxième système optique complémentaire (8, 12.2, 14) apte à former un deuxième faisceau lumineux complémentaire (20) suivant l'axe optique (24) du module, plus étroit que le faisceau lumineux principal (16) et avec une coupure supérieure oblique (20.1) opposée à la coupure supérieure oblique (18.1) du premier faisceau lumineux complémentaire (18),

et caractérisé en ce qu'au moins un ou chacun des premier, deuxième et, le cas échéant troisième, systèmes optiques complémentaires (8, 12.1, 14 ; 8, 12.2, 14 ; 8, 12.3, 14) comprend une source lumineuse (8), un collecteur (12.1, 12.2, 12.3) avec surface réfléchissante associé à ladite source lumineuse pour former le faisceau lumineux complémentaire (18, 20, 22) correspondant,

en ce que la ou au moins une des sources lumineuses (8) est configurée pour émettre les rayons lumineux vers le haut et la surface réfléchissante du collecteur correspondant (12.1, 12.2, 12.3) forme une calotte dirigée vers le bas, lorsque le module est en position opérationnelle, et

en ce que le dispositif de projection (14) présente un foyer situé sur la surface réfléchissante du ou de chacun des collecteurs correspondants (12.1, 12.2, 12.3), à un bord arrière (C) de ladite surface réfléchissante.

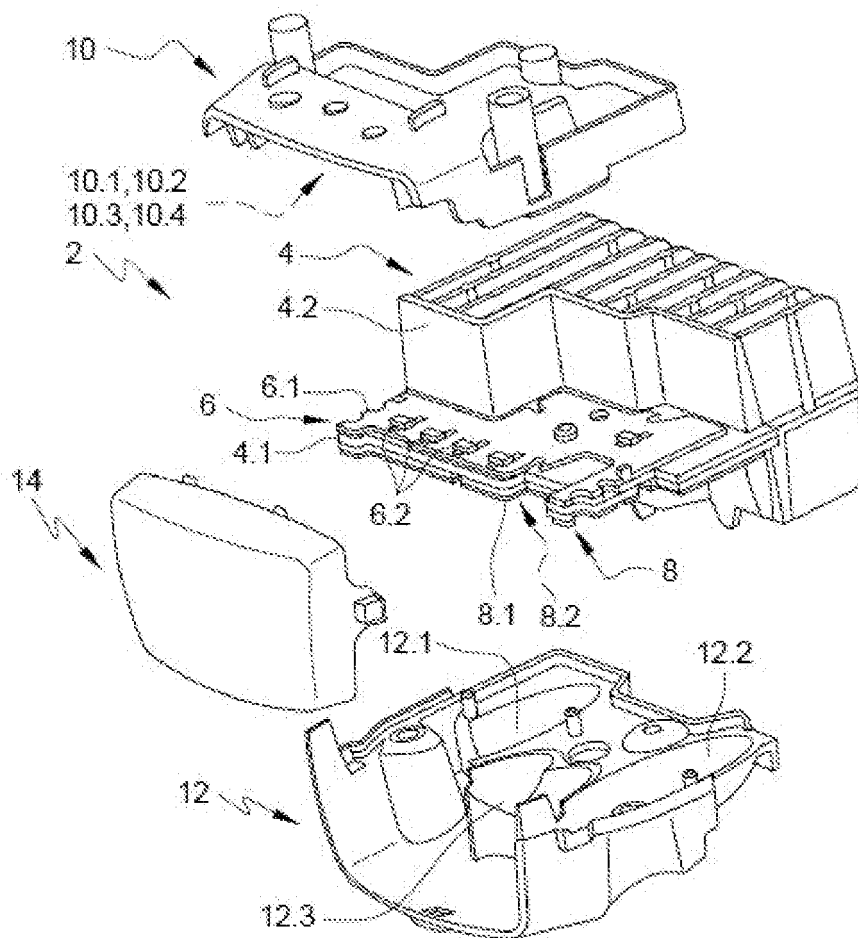
[Revendication 2]

Module d'éclairage (2) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les coupures supérieures des premier et deuxième faisceaux complémentaires (18, 20) comprennent, chacune, de part et d'autre de la coupure oblique (18.1, 20.1), une coupure horizontale gauche (18.2, 20.3) et une coupure horizontale droite (18.3, 20.2), lesdites coupures horizontales gauche et droite étant décalées verticalement par la coupure oblique (18.1, 20.1) et ce de manière opposées entre les premier

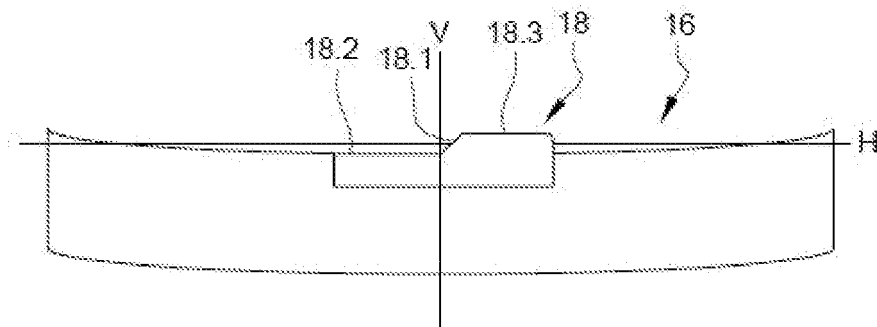
- deuxième faisceaux complémentaires (18, 20).
- [Revendication 3] Module d'éclairage (2) selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le module d'éclairage comprend, en outre, un troisième système optique complémentaire (8, 12.3, 14) apte à former un troisième faisceau lumineux complémentaire (22) suivant l'axe optique (24) du module d'éclairage, plus étroit que le faisceau lumineux principal (16) et avec une coupure supérieure horizontale.
- [Revendication 4] Module d'éclairage (2) selon la revendication 3, caractérisé en ce que le module d'éclairage est configuré pour que le troisième système optique complémentaire (8, 12.3, 14) ne soit actif qu'en alternative à l'un des premier et deuxième systèmes optiques complémentaires (8, 12.1, 14 ; 8, 12.2, 14), ou en complément à l'un des premier et deuxième systèmes optiques complémentaires.
- [Revendication 5] Module d'éclairage (2) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le module d'éclairage est configuré pour que les premier et deuxième systèmes optiques complémentaires (8, 12.1, 14 ; 8, 12.2, 14) ne soient actifs que de manière alternative.
- [Revendication 6] Module d'éclairage (2) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que chacun des premiers, deuxième et, le cas échéant troisième, faisceaux lumineux complémentaires (8, 12.1, 14 ; 8, 12.2, 14 ; 8, 12.3, 14) présente, en outre, une coupure horizontale inférieure.
- [Revendication 7] Module d'éclairage (2) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le module d'éclairage comprend un dispositif de projection (14) des premier, deuxième et, le cas échéant troisième, faisceaux lumineux complémentaires (18, 20, 22), configuré pour former une image de la surface réfléchissante du ou de chacun des collecteurs (12.1, 12.2, 12.3).
- [Revendication 8] Module d'éclairage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la ou chacune des sources lumineuses (8) est configurée pour émettre les rayons lumineux dans une direction principale formant un angle compris entre 65° et 115° par rapport à l'axe optique, de préférence perpendiculaire à l'axe optique (24).
- [Revendication 9] Module d'éclairage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la ou au moins une des sources lumineuses (8) est configurée pour émettre les rayons lumineux vers le bas et la surface réfléchissante du collecteur correspondant (12.1, 12.2, 12.3) forme une calotte dirigée vers le haut, lorsque le module est en position opérationnelle.

- [Revendication 10] Module d'éclairage (2) selon la revendication 9, caractérisé en ce que le dispositif de projection (14) présente un foyer (14.4) situé sur la surface réfléchissante du ou de chacun des collecteurs correspondants (12.1, 12.2, 12.3), à distance et à l'avant d'un bord arrière (C) de ladite surface réfléchissante.
- [Revendication 11] Module d'éclairage (2) selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le système optique principal (6, 10, 14) comprend une source lumineuse (6) configurée pour émettre les rayons lumineux vers le haut, au moins un collecteur (10.1, 10.2, 10.3, 10.4) avec une surface réfléchissante formant une calotte dirigée vers le bas, associée à ladite source lumineuse (6) pour former le faisceau lumineux principal (16), le module d'éclairage comprend un dispositif de projection (14) configuré pour former une image de la surface réfléchissante de l'au moins un collecteur (10.1, 10.2, 10.3, 10.4).
- [Revendication 12] Module d'éclairage selon la revendication 11, caractérisé en ce que la source lumineuse (6) du système optique principal (6, 10, 14) comprend plusieurs composants semi-conducteurs lumineux associés chacun à un des collecteurs (10.1, 10.2, 10.3, 10.4) dudit système optique principal (6, 10, 14).

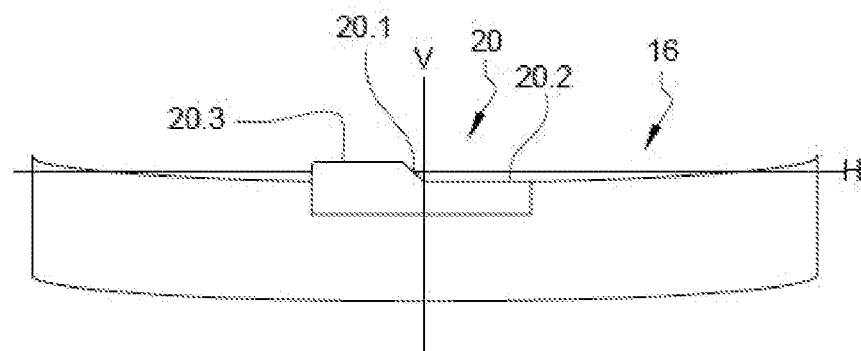
[Fig. 1]



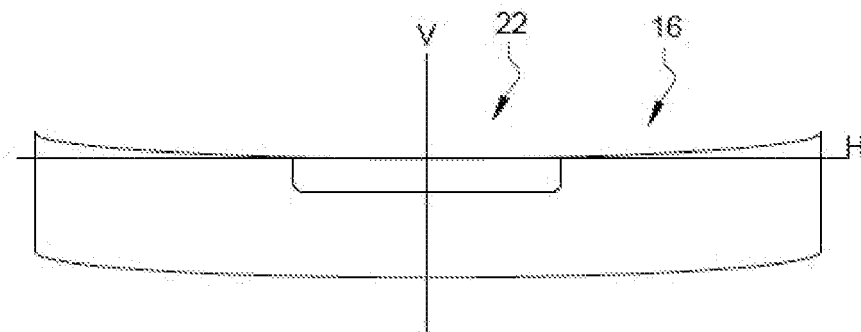
[Fig. 2]



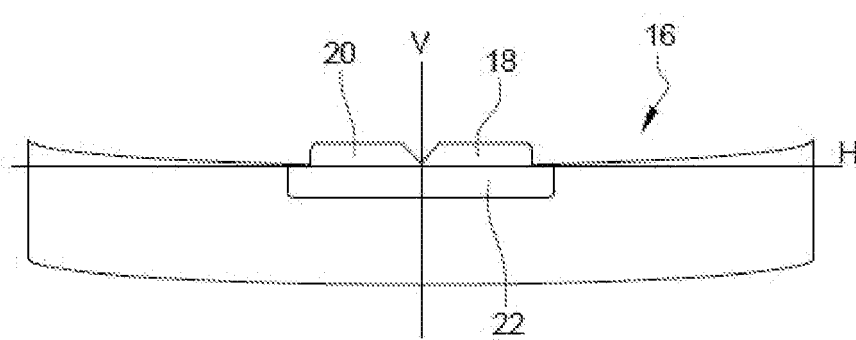
[Fig. 3]



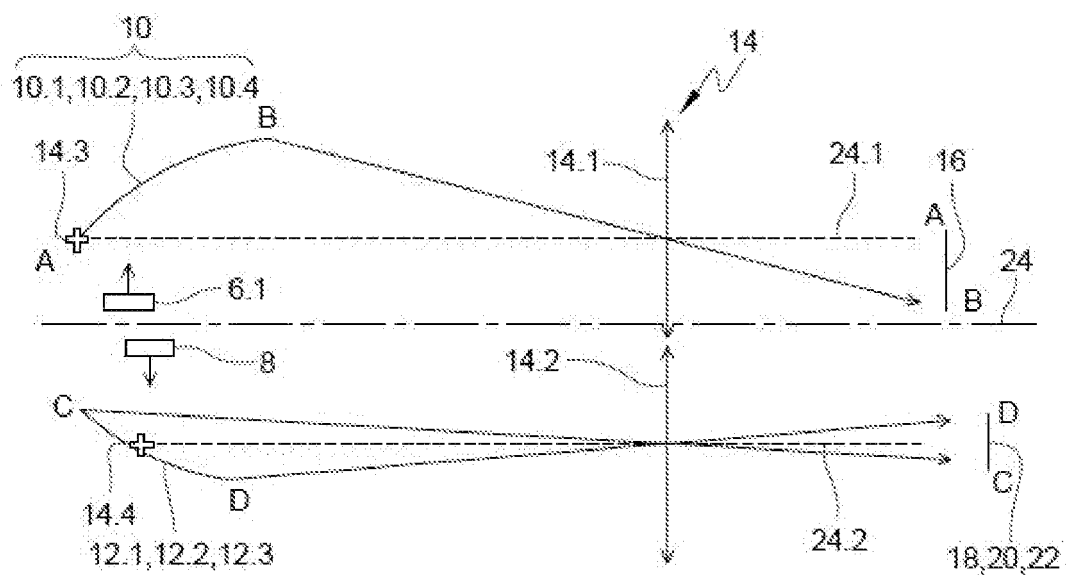
[Fig. 4]



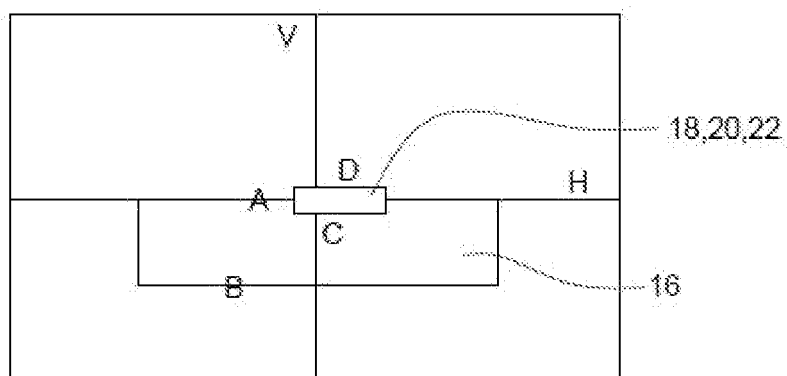
[Fig. 5]



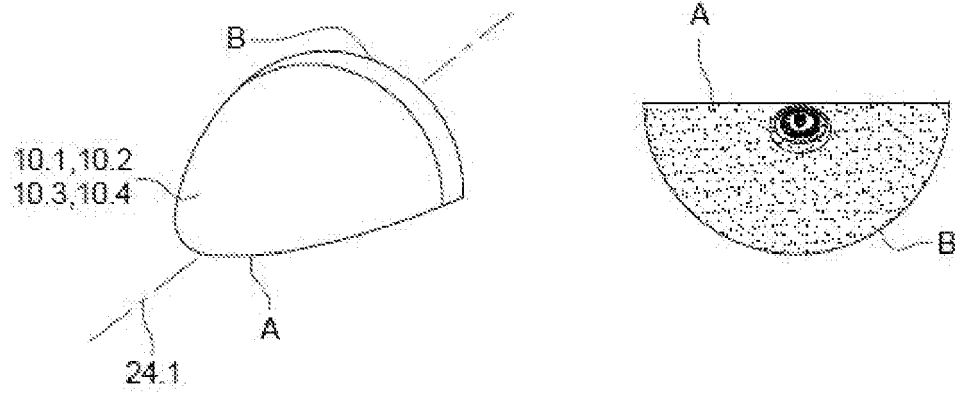
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



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

FR 2 903 946 A1 (PEUGEOT CITROEN
AUTOMOBILES SA [FR])
25 janvier 2008 (2008-01-25)

EP 2 762 772 A1 (VALEO VISION [FR])
6 août 2014 (2014-08-06)

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

EP 3 181 991 A1 (VALEO VISION [FR])
21 juin 2017 (2017-06-21)

FR 2 944 578 A1 (VALEO VISION SAS [FR])
22 octobre 2010 (2010-10-22)

DE 20 2017 004932 U1 (SL CORP [KR])
16 octobre 2017 (2017-10-16)

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

NEANT