

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

11 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

3 054 403

21 N° d'enregistrement national : 16 56999

51 Int Cl<sup>8</sup> : H 05 B 3/84 (2017.01), H 05 B 3/12

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 22.07.16.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 26.01.18 Bulletin 18/04.

56 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE  
Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : BARLET MARINA et WOLFF  
RICHARD.

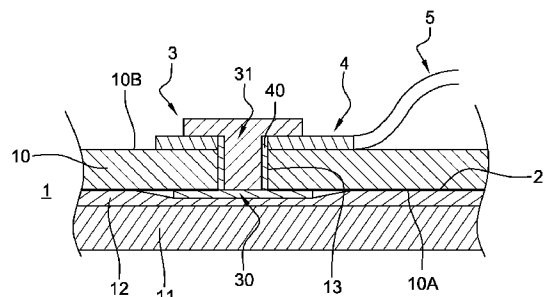
73 Titulaire(s) : SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE  
Société anonyme.

74 Mandataire(s) : SAINT GOBAIN RECHERCHE  
Société anonyme.

54 VITRAGE AVEC ELEMENT ELECTRIQUEMENT CONDUCTEUR ET SA CONNEXION ELECTRIQUE.

57 Vitrage (1) comportant au moins:  
- un substrat verrier (10) comportant un élément électri-  
quement conducteur (2) et un orifice (13) traversant situé à  
proximité de l'élément électriquement conducteur, et  
- une première pièce de connexion électrique (30) asso-  
ciée à l'élément conducteur (2) et destinée à être associée,  
en particulier via une coopération mâle-femelle, à une se-  
conde pièce de connexion électrique (31),  
la première pièce de connexion électrique (30) étant,  
d'une part, en contact électrique avec l'élément électri-  
quement conducteur (2) et, d'autre part, engagée dans l'orifice  
(13) du vitrage, et la première pièce de connexion électrique  
(30) comprenant une tête plate (30A) en contact intime  
contre l'élément conducteur électrique (2), et un corps cylin-  
drique (30B) qui est engagé dans l'orifice (13), le corps cylin-  
drique (30B) étant fileté ou taraudé.

L'invention permet de proposer un vitrage doté d'une  
connexion électrique fiable et pérenne, ainsi qu'un procédé  
de fabrication et de mise en oeuvre simple et peu onéreux.



FR 3 054 403 - A1



## VITRAGE AVEC ELEMENT ELECTRIQUEMENT CONDUCTEUR ET SA CONNEXION ELECTRIQUE

L'invention concerne la connexion électrique d'un vitrage comportant au  
5 moins un élément électriquement conducteur à alimenter.

L'invention sera plus particulièrement décrite en regard d'un vitrage  
chauffant, sans toutefois y être limitée. Elle s'applique à tout vitrage ou  
substrat en verre doté d'au moins un élément électriquement conducteur  
(couche électriquement conductrice, bande électriquement conductrice,  
10 etc.) devant être connecté électriquement pour son alimentation, quelle  
que soit la destination du vitrage.

Un vitrage chauffant est un vitrage comprenant des moyens  
électriquement conducteur sur l'une de ses faces, qui, lorsqu'ils sont  
soumis à un courant électrique, permettent d'élever la température du  
15 vitrage. Ce type de vitrage trouve des applications dans les moyens de  
transport ou même dans le bâtiment, pour empêcher ou supprimer la  
formation de buée ou de givre sur le vitrage, ou encore supprimer la  
sensation de paroi froide à proximité du vitrage, ou encore constituer en  
tant que tel un corps de chauffe.

20 Les moyens électriquement conducteurs d'un vitrage chauffant sont de  
manière connue constitués par exemple de fils métalliques sérigraphiés  
sur le verre ou de fils métalliques solidaires du film en matière plastique  
pour un vitrage feuilleté, ou d'une couche mince d'oxyde(s) métallique(s)  
déposée sur le verre, couche qui, en outre, peut être à basse émissivité.

25 Les moyens chauffants électriquement conducteurs sont généralement  
reliés à une bande collectrice de connexion électrique en matériau  
métallique du type pâte d'argent ou en cuivre.

L'alimentation électrique des moyens chauffants se fait via une connectique d'interface permettant de relier électriquement la bande métallique collectrice qui est interne au vitrage, à des câbles et/ou cosses électriques externes au vitrage qui sont rapportés en les associant à ladite connectique d'interface.

Aujourd'hui, la connexion électrique d'interface entre les éléments conducteurs internes au vitrage et l'alimentation électrique externe tel qu'au moins un fil électrique, se fait soit par soudage, soit par des pièces d'interface du type pièces mâle et femelle coopérant mutuellement par enfichage, l'une étant associée à l'élément conducteur du vitrage tandis que l'autre est associée à l'alimentation externe.

Cependant, la connexion par soudure nécessite de la minutie et du temps pour être extrêmement bien réalisée. En outre, si le vitrage est feuilleté et que des surépaisseurs sont présentes au niveau de la ou les feuilles en matière plastique du feuilleté, le risque de création de bulles lors de la soudure est élevé, pouvant engendrer un début de délamination.

Au regard d'une connexion électrique par des pièces mâle-femelle, il est nécessaire de garantir une connexion électrique fiable sans risque de détachement intempestif des pièces.

L'invention a donc pour but de proposer un vitrage doté d'une connexion électrique qui ne présente pas les inconvénients de l'art antérieur, en procurant une connexion fiable électriquement et pérenne, ainsi qu'un procédé de fabrication et de mise en œuvre simple et peu onéreux.

Selon l'invention, le vitrage comporte au moins :

- un substrat verrier comportant un élément électriquement conducteur et un orifice traversant situé à proximité de l'élément électriquement conducteur, et

- une première pièce de connexion électrique associée à l'élément conducteur et destinée à être associée, en particulier via une coopération mâle-femelle, à une seconde pièce de connexion électrique,

- 5 la première pièce de connexion électrique étant, d'une part, en contact électrique avec l'élément électriquement conducteur et, d'autre part, engagée dans l'orifice du vitrage, et la première pièce de connexion électrique comprenant une tête plate en contact intime contre l'élément conducteur électrique, et un corps cylindrique qui est engagé dans  
10 l'orifice, le corps cylindrique étant fileté ou taraudé.

Ainsi, la connexion électrique proposée par l'invention n'implique aucune soudure, est facile à monter, assure un contact fiable et pérenne avec l'élément conducteur, et est peu encombrant. En outre, elle est amovible, procurant une facilité de démontage si besoin, par exemple si le vitrage  
15 doit être démonté au regard de son utilisation finale, ou si des vérifications électriques doivent être faites au niveau du vitrage ou de l'alimentation électrique, pour rapidement dissocier les câbles d'alimentation électrique.

Dans la suite de la description, les termes « externe » et « interne », s'entendent en qualifiant des éléments situés respectivement, à ou sur  
20 l'extérieur du vitrage, et dans le vitrage lorsque celui-ci est feuilleté.

Selon une caractéristique, le vitrage comporte en outre la seconde pièce de connexion électrique, qui est rapportée dans ou autour de la première pièce par vissage, la seconde pièce présentant un corps taraudé si le corps de la première pièce est fileté, ou un corps fileté si celui de la  
25 première pièce est taraudé.

Selon une autre caractéristique, la première pièce de connexion électrique fait ou non saillie au-delà de l'orifice à l'extérieur du vitrage.

Dans un mode de réalisation, lorsque le corps cylindrique de la première pièce est taraudé ou fileté, l'extrémité libre dudit corps cylindrique, à l'opposé de la tête plate, est en saillie au-delà d'une face du substrat verrier.

- 5 Dans un autre mode de réalisation, lorsque le corps cylindrique de la première pièce est taraudé, l'extrémité libre dudit corps cylindrique, à l'opposé de la tête plate, n'est pas en saillie au-delà d'une face du substrat verrier.

Avantageusement, la tête plate de la première pièce présente une  
10 épaisseur de l'ordre de 0,1 mm pour un film intercalaire en matière plastique de 0,38 mm d'épaisseur, ou une épaisseur inférieure à 0,5 mm, et de préférence une épaisseur inférieure à 0,4 mm pour un vitrage feuilleté comprenant deux substrats verriers de 4 mm d'épaisseur et une feuille intercalaire de 0,76 mm d'épaisseur.

- 15 Par ailleurs, le film intercalaire peut être monocouche ou multicouche.

Selon une autre caractéristique, lorsque le vitrage comporte la seconde pièce de connexion électrique, la seconde pièce de connexion électrique comporte en outre une tête (extrémité opposée à celle coopérant avec la première pièce) dont la section est supérieure à la section du corps  
20 cylindrique de ladite seconde pièce, de sorte à former une butée destinée à prendre en sandwich une cosse électrique entre ladite tête de la seconde pièce de connexion électrique et, le corps de la première pièce électrique et/ou le substrat verrier (la face externe du vitrage).

Le vitrage comporte en effet au moins une cosse électrique dotée d'un  
25 trou et associée au couple formée par les deux pièces de connexion électrique.

Selon la dimension du trou de la cosse électrique et celle des corps cylindriques des pièces de connexion électrique, l'agencement en interface de la cosse est différent. Deux variantes sont ainsi envisageables :

- 5        - le corps cylindrique de la première pièce de connexion électrique dépasse hors de l'orifice du vitrage et la cosse électrique est posée sur le chant de l'extrémité libre du corps de la première pièce ; ou bien
- 10       - la cosse électrique est dotée d'un trou et est enfilée via son trou autour du corps cylindrique de la seconde pièce de connexion, peu importe que la première pièce de connexion électrique dépasse ou non hors du vitrage.

Avantageusement, le vitrage comporte en outre au moins une rondelle, de préférence fendue pour faciliter son assemblage, qui est associée en sandwich entre la tête de la seconde pièce de connexion et le substrat verrier (la face externe du vitrage) afin de compenser la déformation due à la relaxation éventuelle des pièces assemblées après serrage.

De préférence, les première et seconde pièces de connexion électrique sont en laiton et/ou cuivre.

20       Selon une autre caractéristique, la seconde pièce de connexion électrique est vissée avec la première pièce au moyen d'un tournevis dynamométrique afin de garantir une pression ad hoc contre le verre pour éviter toute amorce de rupture.

25       Dans un mode de réalisation préféré, le vitrage est feuilleté. Le vitrage comporte en outre au moins un deuxième substrat verrier et un film intercalaire agencé en sandwich entre les substrats verriers pour former un vitrage feuilleté, ledit au moins élément électriquement conducteur

étant disposé sur une face interne d'un des substrats verriers, la tête de la première pièce de connexion électrique étant en contact intime contre l'élément conducteur, et le film plastique recouvrant la tête de ladite première pièce de connexion à l'opposé de l'élément électriquement  
5 conducteur.

Selon une autre caractéristique, l'élément conducteur est un moyen localisé sur le vitrage d'amenée du courant pour le vitrage lorsque celui-ci nécessite une alimentation électrique, notamment le moyen localisé d'amenée du courant est une bande électro-conductrice solidaire d'un  
10 élément de chauffe du vitrage lorsque le vitrage est un vitrage chauffant.

Dans une utilisation particulière du vitrage, lorsque le vitrage est chauffant, de préférence l'élément de chauffe du vitrage est une couche électro-conductrice et l'élément conducteur qui constitue au moins un moyen d'amenée du courant électrique est une bande électro-conductrice telles  
15 qu'en pâte d'argent ou en cuivre, solidaire de la couche et contre laquelle vient en contact la tête de la première pièce de connexion électrique des moyens de connexion électrique de l'invention.

Pour un vitrage chauffant, sont plus particulièrement assemblées deux paires espacées de deux pièces de connexion électrique de l'invention  
20 afin d'alimenter deux conducteurs collecteurs.

Le vitrage peut bien entendu être destiné à toutes autres applications qu'un vitrage chauffant et concerne tout vitrage nécessitant une alimentation électrique.

L'invention est également relative à un procédé de fabrication d'un vitrage  
25 feuilleté selon l'invention, et comprenant les étapes suivantes :

- la fourniture d'un premier substrat verrier doté d'au moins un élément conducteur électrique ;

- le perçage d'au moins un orifice traversant dans le substrat verrier;
- le positionnement dans l'orifice (13) de la première pièce de connexion électrique;
- 5 - le maintien de ladite première pièce de connexion électrique en position de sorte que sa tête appuie contre l'élément conducteur, de préférence en rapportant par vissage la seconde pièce de connexion électrique sur la première pièce de connexion électrique ;
- 10 - la fourniture et le positionnement d'un film intercalaire du type PVB (polyvinyl butyral) ou EVA (éthylène-acétate de vinyle) sur le substrat en recouvrant la tête de la première pièce de connexion électrique;
- 15 - la fourniture et le positionnement d'un second substrat verrier contre le film intercalaire et l'assemblage des substrats verriers et du film intercalaire de manière usuelle pour réaliser un vitrage feuilleté ;
- 20 - si ce n'est pas déjà fait, rapporter par vissage la seconde pièce de connexion électrique dans la première pièce en ayant agencé éventuellement en interface une cosse électrique dotée de câbles d'alimentation électrique.

La présente invention va maintenant être décrite à l'aide d'exemples uniquement illustratifs et nullement limitatifs de la portée de l'invention, et à partir des illustrations ci-jointes, dans lesquelles :

- 25 - La figure 1 représente une vue partielle en perspective plongeante d'un vitrage de l'invention doté de deux moyens de connexion électrique reliés à des câbles électriques ;

- La figure 2 est une vue schématique en coupe selon l'épaisseur du vitrage de la figure 1, illustrant les deux pièces associées de l'un des moyens de connexion électrique de l'invention ;
  - La figure 3 correspond à la figure 2 montrant uniquement la première pièce des moyens de connexion électrique, solidaire du vitrage ;
  - Les figures 4a et 4b illustrent un exemple de réalisation des moyens de connexion électrique du vitrage de la figure 1, montrant respectivement les deux pièces séparées et assemblées ;
  - Les figures 5 et 6 sont des vues schématiques en coupe de deux variantes d'association respectives d'une cosse électrique aux pièces des moyens de connexion électrique de l'invention ;
  - La figure 7 correspond à la figure 2, les moyens de connexion électrique incluant une rondelle d'interface pour le serrage.
- 15 Les figures ne sont pas à l'échelle pour en faciliter la lecture.

Le vitrage 1 de l'invention illustré sur les figures 1 à 3 est un vitrage feuilleté comprenant au moins un élément électriquement conducteur 2 tel que, par exemple, une bande électriquement conductrice du type en argent, qui est par exemple solidaire d'une couche chauffante électro-conductrice recouvrant l'une des faces du vitrage, ainsi que des moyens de connexion électrique 3 pour l'alimentation en électricité de l'élément électriquement conducteur 2, lesdits moyens de connexion étant visibles de manière isolée sur la figure 4a.

L'application visée du vitrage est à titre d'exemple décrite pour un vitrage chauffant, mais n'est nullement limitative.

Les moyens de connexion électrique 3 visibles sur la figure 1 sont au nombre de deux, identiques, pour constituer les pôles négatif et positif de l'alimentation électrique de l'élément électriquement conducteur 2.

Les moyens de connexion électrique 3 sont associés à des câbles d'alimentation électrique 5 via des cosses électriques 4.

Le vitrage feuilleté 1 comporte deux substrats verriers 10 et 11 prenant en sandwich un film intercalaire 12 en matière plastique. Au moins l'une des faces interne d'un des substrats, par exemple la face interne 10A du substrat 10, comporte l'élément électriquement conducteur 2.

Le vitrage comporte un orifice 13 traversant dans l'un des substrats verriers, ici le substrat 10 doté de l'élément électriquement conducteur 2.

Les moyens de connexion électrique 3 comportent deux pièces de connexion électrique 30 et 31 coopérant mutuellement selon une coopération de type mâle-femelle.

Selon l'invention, les deux pièces 30 et 31 de connexion électrique coopèrent par vissage.

L'une des pièces, la première pièce 30, est solidaire du vitrage (figure 3), tandis que la seconde pièce 31 est rapportée et assemblée de manière amovible à la première pièce.

En regard des figures 4a et 4b, la première pièce 30 comporte une tête plate 30A et un corps cylindrique 30B s'étendant perpendiculairement au plan de la tête 30A, ledit corps cylindrique 30B étant taraudé. La seconde pièce 31 comporte une tête 31A, de préférence plate, et un corps cylindrique 31B fileté s'étendant perpendiculairement au plan de la tête 31A. Le filetage et le taraudage sont configurés pour coopérer ensemble par vissage pour constituer l'assemblage de la figure 4b.

En variante, le corps cylindrique de la première pièce pourrait être fileté tandis que le corps cylindrique de la seconde pièce pourrait être taraudé.

La surface externe 31C de la tête 31A de la seconde pièce 31, surface opposée au corps cylindrique, comporte une rainure 31D pour assurer le vissage de la pièce via un tournevis. De préférence, le vissage est effectué via un tournevis dynamométrique pour contrôler la force de serrage contre le verre.

Les deux pièces de connexion électrique 30 et 31 sont dans un matériau électro-conducteur, tel que métallique, par exemple en laiton ou en cuivre.

En regard de la figure 3, la première pièce 30 est destinée à être associée au substrat 10 du vitrage doté de l'élément électriquement conducteur 2.

La tête 30A est plaquée contre l'élément électriquement conducteur 2 selon un contact direct et intime. Le corps cylindrique 30B est engagé dans l'orifice 13 du substrat 10 et débouche sur la face externe 10A du substrat. L'orifice 13 présente une section adaptée pour accueillir le corps cylindrique de manière ajustée sans toutefois que celui-ci ne puisse exercer de pression sur les parois de l'orifice.

Avant engagement de la seconde pièce 31 dans la première pièce, une cosse électrique 4 solidaire de câbles électriques 5 est associée au corps cylindrique de l'une ou l'autre pièce (figures 2 et figure 6). Les câbles électriques 5 assurent l'arrivée de l'alimentation électrique.

La cosse électrique 4 est utilisée en tant que moyen de raccordement électrique car elle très répandue et aisée d'utilisation. D'autres moyens de raccordement électrique pourraient être utilisés.

La cosse 4 est plate et dotée d'un trou 40. La cosse 4 est prise en sandwich entre la tête 31A de la seconde pièce 31 et, soit le vitrage comme illustré sur la figure 2, soit l'extrémité libre de la première pièce de connexion 20 comme illustré sur la variante de la figure 5.

Selon la taille du trou de la cosse et l'agencement ou non en saillie du corps cylindrique 30B de la première pièce 31 de connexion par rapport à la face externe 10B du vitrage, plusieurs variantes d'association sont envisageables.

- 5 Dans la variante de la figure 2, la première pièce de connexion 30 est en saillie par rapport à la face externe 10B du substrat verrier 10 et la cosse 4 est engagée par son trou 40 autour de l'extrémité libre du corps cylindrique 30B de la première pièce de connexion 30. La seconde pièce 31 est vissée dans le corps cylindrique 30B de la première pièce 30, la
- 10 tête 31A de ladite seconde pièce venant serrer la cosse 4 contre la face externe 10B du vitrage. Le passage du courant se fait via la cosse 4 puis via le corps cylindrique 30B de la première pièce de connexion 30 jusqu'à la tête 30A de ladite première pièce en contact avec l'élément conducteur 2.
- 15 Dans la variante de la figure 5, le corps cylindrique 30B de la première pièce de connexion 30 est en saillie au-delà de la face externe 10B du vitrage et la cosse 4 repose sur le chant de l'extrémité libre dudit corps cylindrique 30B de la première pièce de connexion 30. La seconde pièce 31 est vissée dans le corps cylindrique 30B de la première pièce 30, la
- 20 tête 31A de ladite seconde pièce venant serrer la cosse 4 contre le chant de l'extrémité libre du corps cylindrique 30B de la première pièce de connexion 30. Le courant électrique est alors destiné à passer via la cosse 4 puis via le corps cylindrique 30B de la première pièce de connexion 30 jusqu'à la tête 30A de ladite première pièce 30 en contact avec l'élément
- 25 conducteur 2.

Dans la variante de la figure 6, le corps cylindrique 30B de la première pièce de connexion 30 n'est pas en saillie au-delà de la face 10B du vitrage, et la cosse 4 est disposée via son trou 40 autour du corps

cylindrique 31B de la seconde pièce 31 tout en butant contre la tête 31A de ladite seconde pièce. La seconde pièce 31 est vissée dans le corps cylindrique 30B de la première pièce 30, la tête 31A de ladite seconde pièce venant serrer la cosse 4 contre la face externe 10B du substrat 10 du vitrage. Le courant chemine alors depuis la cosse 4, puis le long du corps cylindrique 31B de la seconde pièce 31 pour passer via le corps cylindrique 30B de la première pièce 30 jusqu'à sa tête 30A en contact avec l'élément conducteur 2.

Le procédé de fabrication du vitrage est le suivant :

- 10       - l'orifice 13 est réalisé dans le substrat verrier 10 doté de l'élément conducteur 2 à alimenter ;
- le substrat verrier 10 est agencé sur un support, la face externe tournée vers le bas tandis que la face interne 10A doté de l'élément conducteur 2 est tournée vers le haut ;
- 15       - la première pièce 30 est rapportée contre le vitrage en introduisant son corps cylindrique 30B dans l'orifice 13, la tête 30A reposant sur la face interne 10A doté de l'élément conducteur 2 ;
- on visse par-dessous la deuxième pièce de connexion 31 dans ou autour de la première pièce de connexion 30 pour maintenir en place et de manière serrée la tête 30A de la première pièce de connexion en contact intime avec l'élément conducteur 2 ;
- 20       - le film intercalaire 12 est rapporté contre la face interne 10A du vitrage portant l'élément conducteur 2, puis le second substrat verrier 11 est déposé par dessus ;
- 25       - l'ensemble est passé en étuve ou autoclave (selon la nature de l'intercalaire) pour constituer le vitrage feuilleté, la première pièce 30 étant assemblée, fixée de manière définitive dans le vitrage. La figure 3 illustre le vitrage feuilleté avec la première pièce de

connexion 30 solidaire, la seconde pièce de connexion 31 amovible ayant été dévissée et retirée.

Pour le montage du vitrage et sa connexion à une alimentation électrique. Il convient au préalable de dévisser la seconde pièce de connexion 31 amovible et de la retirer. Puis, la cosse 4 dotée des câbles d'alimentation 5 est associée au corps cylindrique 30B de la première pièce de connexion 30 ou bien au corps cylindrique 31B de la seconde pièce de connexion 30. Enfin, la seconde pièce 31 amovible est revissée dans ou à la première pièce 30 fixe selon un serrage de préférence dynamométrique.

Dans une variante préférée, illustrée sur la figure 7, une rondelle 6 est associée entre la tête 31A de la seconde pièce 31 et la cosse 4 pour garantir le contact mécanique en compensant un desserrage éventuel au cours du temps (à la manière d'un ressort). La rondelle est de préférence fendue pour faciliter son association au corps cylindrique.

## REVENDEICATIONS

1. Vitrage (1) comportant au moins :

5 - un substrat verrier (10) comportant un élément électriquement conducteur (2) et un orifice (13) traversant situé à proximité de l'élément électriquement conducteur, et

- une première pièce de connexion électrique (30) associée à l'élément conducteur (2) et destinée à être associée, en particulier via une coopération mâle-femelle, à une seconde pièce de connexion électrique (31),

10 la première pièce de connexion électrique (30) étant, d'une part, en contact électrique avec l'élément électriquement conducteur (2) et, d'autre part, engagée dans l'orifice (13) du vitrage, et la première pièce de connexion électrique (30) comprenant une tête plate (30A) en contact intime contre l'élément conducteur électrique (2), et un corps cylindrique (30B) qui est engagé dans l'orifice (13), le corps cylindrique (30B) étant fileté ou taraudé,

15 - au moins un deuxième substrat verrier (11) et un film intercalaire (12) agencé en sandwich entre les substrats verriers (10, 11) pour former un vitrage feuilleté, l'élément électriquement conducteur (2) étant disposé sur une face interne (10A) d'un des substrats verriers, la tête (30A) de la première pièce de connexion électrique (30) étant en contact intime contre l'élément conducteur (2), et le film plastique (12) recouvrant la tête (30A) de ladite première pièce de connexion (30) à l'opposé de l'élément électriquement conducteur (2).

2. Vitrage selon la revendication 1, comportant en outre la seconde pièce de connexion électrique (31), qui est rapportée dans ou autour de la première pièce (30) par vissage, la seconde pièce (31) présentant un corps (31B) taraudé si le corps (30B) de la première pièce (30) est fileté, ou un corps fileté si celui de la première pièce (30) est taraudé.

3. Vitrage selon la revendication 1 ou 2, dans lequel, lorsque le corps cylindrique (30B) de la première pièce (30) est taraudé ou fileté, l'extrémité libre dudit corps cylindrique (30B), à l'opposé de la tête plate (30A), est en saillie au-delà d'une face (10B) du substrat verrier (10).

4. Vitrage selon la revendication 1 ou 2, dans lequel, lorsque le corps cylindrique (30B) de la première pièce (30) est taraudé, l'extrémité libre dudit corps cylindrique (30B), à l'opposé de la tête plate (30A), n'est pas en saillie au-delà d'une face (10B) du substrat verrier (10).
5. Vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la tête plate (30A) de la première pièce présente une épaisseur de l'ordre de 0,1 mm pour un film intercalaire en matière plastique de 0,38 mm d'épaisseur, ou une épaisseur inférieure à 0,5 mm, et de préférence une épaisseur inférieure à 0,4 mm pour un vitrage feuilleté comprenant deux substrats verriers de 4 mm d'épaisseur et une feuille intercalaire de 0,76 mm d'épaisseur.
6. Vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel, lorsqu'il comporte la seconde pièce de connexion (31), la seconde pièce de connexion (31) comporte en outre une tête (31A) de section supérieure à la section du corps cylindrique (31B) de sorte à former une butée destinée à prendre en sandwich une cosse électrique (4) entre ladite tête (31A) de la seconde pièce de connexion électrique et le corps (30B) de la première pièce électrique (30) et/ou le substrat verrier (10).
7. Vitrage selon la revendication 6, dans lequel le corps cylindrique (30B) de la première pièce de connexion électrique (30) dépasse hors de l'orifice (13) du vitrage et la cosse électrique (4) est posée sur le chant de l'extrémité libre du corps (30B) de la première pièce (30).
8. Vitrage selon la revendication 6, dans lequel la cosse électrique (4) est dotée d'un trou (40) et est enfilée via son trou autour du corps cylindrique (31B) de la seconde pièce de connexion (31).
9. Vitrage selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, comportant en outre au moins une rondelle (6), de préférence fendue, qui est associée en sandwich entre la tête (31A) de la seconde pièce de connexion (31) et le substrat verrier (10).
10. Vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les première et seconde pièces de connexion électrique (30, 31) sont en laiton et/ou cuivre.

11. Vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la seconde pièce de connexion électrique (31) est destinée à être vissée avec la première pièce (30) au moyen d'un tournevis dynamométrique.

5 12. Vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'élément électriquement conducteur (2) est un moyen localisé sur le vitrage d'amenée du courant pour le vitrage lorsque celui-ci nécessite une alimentation électrique, notamment une bande électro-conductrice solidaire d'un élément de chauffe du vitrage lorsque le vitrage est un vitrage chauffant.

10 13. Procédé de fabrication d'un vitrage selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant les étapes suivantes :

- la fourniture d'un premier substrat verrier (10) doté d'au moins un élément conducteur électrique (2) ;
- le perçage d'au moins un orifice (13) traversant dans le substrat verrier (10) ;
- le positionnement dans l'orifice (13) de la première pièce de connexion électrique (30) ;
- 15 - le maintien de ladite première pièce de connexion électrique (30) en position de sorte que sa tête (30A) appuie contre l'élément conducteur (2), de préférence en rapportant par vissage la seconde pièce de connexion électrique (31) sur la première pièce de connexion électrique (30) ;
- 20 - la fourniture et le positionnement d'un film intercalaire (12) sur le substrat en recouvrant la tête (30A) de la première pièce de connexion électrique (30) ;
- la fourniture et le positionnement d'un second substrat verrier (11) contre le film intercalaire (12) et l'assemblage des substrats verriers (10 11) et du film intercalaire (12) pour réaliser un vitrage feuilleté ;
- 25 - si ce n'est pas déjà fait, rapporter par vissage la seconde pièce de connexion électrique (31) dans la première pièce de connexion électrique (30) en ayant agencé éventuellement en interface une cosse électrique (4) dotée de câbles d'alimentation électrique (5).