

⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ **ENSEMBLE DE PISTON A ISOLATION THERMIQUE COMPORTANT UNE ENTRETOISE FORMANT UNE BARRIERE THERMIQUE.**

②② **Date de dépôt** : 03.10.22.

③③ **Priorité** :

⑥③ **Références à d'autres documents nationaux apparentés** :

☐ **Demande(s) d'extension** :

⑦① **Demandeur(s)** : *PSA AUTOMOBILES SA Société par actions simplifiée (SAS) — FR.*

④③ **Date de mise à la disposition du public de la demande** : 05.04.24 Bulletin 24/14.

④⑤ **Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention** : 21.02.25 Bulletin 25/08.

⑦② **Inventeur(s)** : PALPACUER ERIC, DELATTRE NICOLAS, GUERIN DOMINIQUE, BERA FRANCOIS, MERAGHNI Fodil et PIOTROWSKI Boris.

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

⑦③ **Titulaire(s)** : STELLANTIS AUTO SAS Société par actions simplifiée.

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦④ **Mandataire(s)** :



Description

Titre de l'invention : ENSEMBLE DE PISTON A ISOLATION THERMIQUE COMPORTANT UNE ENTRETOISE FORMANT UNE BARRIERE THERMIQUE

- [0001] La présente invention concerne un dispositif de freinage à refroidissement amélioré.
- [0002] La présente invention concerne un ensemble de piston à isolation thermique pour un étrier de frein d'un dispositif de freinage à disque de frein, comportant un piston qui comporte une chambre interne adaptée pour être ouverte en direction du disque de frein lorsque ledit piston est positionné dans l'étrier de frein, ladite chambre interne comportant une entretoise qui est réalisée dans un matériau isolant thermiquement, ladite entretoise comportant une partie qui s'étend en saillie de la chambre interne du piston, en direction du disque de frein.
- [0003] L'aérodynamique d'un véhicule est fortement impactée par les ajourages qui sont formés dans le voile d'une roue pour refroidir le dispositif de freinage, le fait de fermer d'avantage le voile de la roue augmente la température du dispositif de freinage en cas de fortes sollicitations et en particulier la température du fluide hydraulique.
- [0004] Ainsi, lors de fortes descentes de col de montagne, les freins sont fortement sollicités, les disques et le fluide hydraulique de freinage peuvent atteindre des températures très élevées pouvant mettre en défaut le fonctionnement du dispositif de freinage et en particulier créer l'apparition de bulles d'air dans le fluide hydraulique si celui-ci dépasse la température maximum d'utilisation, le mettant en ébullition.
- [0005] Le problème principal qui risque de mettre en ébullition le fluide hydraulique de freinage provient de la température du disque de frein qui est sous-alimenté en air frais du fait d'un voile de roue favorisant l'aérodynamique, faisant que le disque risque de monter à une température de 700°C, transmettant une partie de cette chaleur aux plaquettes de frein qui vont faire monter en température de l'étrier de frein et du fluide hydraulique contenu dans l'étrier.
- [0006] Le document FR3114134 divulgue un étrier de frein qui comporte une entretoise qui est réalisée dans un matériau isolant thermiquement et qui est positionnée entre le piston de l'étrier de frein et la première des deux plaquettes de freinage.
- [0007] Mais dans ce document, sont divulgués différents modes de réalisation qui sont difficiles à mettre en œuvre et qui présentent des problèmes de sécurité en cas de casse de l'entretoise lors du fonctionnement du dispositif de freinage.
- [0008] Le dispositif selon l'invention permet de remédier à ces inconvénients.
- [0009] Il comporte en effet un ensemble de piston à isolation thermique pour un étrier de frein d'un dispositif de freinage à disque de frein, comportant un piston qui

comporte une chambre interne adaptée pour être ouverte en direction du disque de frein lorsque ledit piston est positionné dans l'étrier de frein, ladite chambre interne comportant une entretoise qui est réalisée dans un matériau isolant thermiquement, ladite entretoise comportant une partie qui s'étend en saillie de la chambre interne du piston, en direction du disque de frein, sur une longueur qui est comprise entre 1 et 3 mm, la partie de l'entretoise en saillie de la chambre interne du piston s'étendant préférentiellement sur une longueur de 2 mm.

- [0010] Selon une première caractéristique de l'invention, l'entretoise se prolonge jusqu'au fond de la chambre interne du piston.
- [0011] Selon une deuxième caractéristique de l'invention, l'entretoise comporte le long de la paroi externe de son fond, une cavité bordée par une partie périphérique de la paroi externe du fond de l'entretoise qui est en appui contre le fond de la chambre interne du piston.
- [0012] Selon une troisième caractéristique de l'invention, l'entretoise comporte le long de sa paroi latérale externe une cavité circulaire délimitant deux parties de l'entretoise qui sont en appui contre la paroi latérale interne du piston.
- [0013] Selon une quatrième caractéristique de l'invention, le piston (5) est réalisé en acier, l'entretoise étant réalisée en bakélite.
- [0014] La présente invention concerne aussi un étrier de frein pour un dispositif de freinage à disque de frein, qui comporte une chambre de commande de freinage adaptée pour être ouverte en direction du disque de frein, dans laquelle est monté coulissant un ensemble de piston à isolation thermique qui comporte au moins une des caractéristiques précédentes.
- [0015] Un tel étrier de frein comporte une plaquette de friction positionnée entre l'extrémité libre de l'entretoise et le disque de frein, la plaquette de friction comportant une tête de rivet en saillie de la surface d'appui de l'entretoise contre ladite plaquette de friction, l'extrémité libre de l'entretoise comportant une cavité dans laquelle est positionnée ladite tête de rivet.
- [0016] La présente invention concerne enfin un véhicule comportant un tel étrier de frein.
- [0017] Les dessins annexés illustrent l'invention :
- [0018] [Fig.1] représente une vue en perspective d'un dispositif de freinage qui comporte un piston à isolation thermique selon l'invention.
- [0019] [Fig.2] représente une vue en coupe partielle, selon un axe de coupe vertical, du dispositif de freinage comportant le piston à isolation thermique selon l'invention.
- [0020] En référence aux figures 1 et 2, le dispositif de freinage 1 comporte un étrier de frein 2 équipé de deux plaquettes de friction 3 et d'un disque de frein 4.
- [0021] L'étrier de frein 2 comporte des moyens de serrage adaptés pour, lors d'une commande de freinage, déplacer une première plaquette de friction 31 contre une

première piste de friction 41 d'une première face du disque de frein 4, cette première friction entraînant le déplacement en sens opposé de l'étrier de frein 2 et par suite, le déplacer d'une seconde plaquette de friction 32 contre une seconde piste de friction 42 d'une seconde face du disque de frein 4 et cela tel que connu de l'état de la technique pour un étrier de frein 2 dit flottant.

- [0022] Les moyens de serrage comportent un piston 5 monté coulissant dans une chambre de commande de freinage 21 formée dans l'étrier 2.
- [0023] L'étrier 2 comporte des conduits qui permettent d'alimenter la chambre de commande de freinage 21 en fluide hydraulique pour actionner le déplacement des plaquettes de friction 3 contre les pistes de friction du disque de frein 4 lors de ladite commande de freinage.
- [0024] Le piston 5 comportant une chambre interne 51 adaptée pour être ouverte en direction des plaquettes de friction 3 et qui est adaptée pour contenir une entretoise 6 réalisée dans un matériau isolant thermique.
- [0025] L'entretoise 6 est en saillie de la chambre interne 51 du piston 5 d'une longueur L_d de 2 mm, de telle sorte à exercer une pression sur la première plaquette de friction 31 lors de la commande d'un freinage, sans que le piston 5 ne soit trop proche de la première plaquette de friction 31 pour limiter le transfert thermique de la température des plaquettes de friction 31 vers le piston 5.
- [0026] L'entretoise 6 est présente pour isoler thermiquement la première plaquette de friction 31 du piston 5 et par suite limiter l'échauffement thermique du fluide hydraulique.
- [0027] Le faible dépassement d'une longueur L_d de 2 mm en saillie de la chambre interne 51 du piston 5 de l'entretoise 6 permet de sécuriser le fonctionnement du dispositif de freinage, car en cas de casse ou de toutes autres dégradations de l'entretoise 6, le piston 5 est apte à reprendre sa fonction d'appui contre la première plaquette de friction 31 lors de la commande d'un freinage sans que le conducteur ne se retrouve en bout d'enfoncement de la pédale de frein, lui imposant de relâcher puis de nouveau enfoncer la pédale de frein pour que le piston 5 ne puisse de nouveau faire pression contre la première plaquette de friction 31.
- [0028] La longueur L_d en saillie de la chambre interne 51 du piston 5 de l'entretoise 6 peut varier entre 1 mm et 3 mm tout en permettant à la fois une bonne isolation du piston 5 et un fonctionnement sécurisé du dispositif de freinage en cas de casse de l'entretoise 6.
- [0029] Bien entendu, avec une longueur L_d de 1 mm, l'isolation thermique du piston est moins efficace, mais reste acceptable et la sécurité de fonctionnement en cas de

casse de l'entretoise 6 est maximum, le conducteur ne ressentira que faiblement la modification de la course de la pédale de frein.

- [0030] Avec une longueur L_d de 3 mm, l'isolation thermique du piston est plus efficace, mais la sécurité de fonctionnement en cas de casse de l'entretoise 6 est au minimum acceptable, le conducteur ressentira fortement la modification de la course de la pédale de frein qui reste tout de même opérationnelle.
- [0031] Pour une longueur L_d de 4 mm et plus, l'isolation thermique du piston est de plus en plus efficace, mais la sécurité de fonctionnement en cas de casse de l'entretoise 6 est inacceptable, le conducteur même en enfonçant complètement la pédale de frein n'a plus le piston 5 qui va pousser contre la première plaquette de friction 31, pour retrouver du freinage, il doit relâcher complètement la pédale de frein et freiner de nouveau.
- [0032] L'entretoise 6 en plus d'avoir des qualités d'isolement thermique, avec un coefficient de conductivité très bas, doit aussi jouer un rôle d'isolant vibratoire pour ne pas amplifier les bruits de freinage.
- [0033] Différentes matières peuvent être envisagées comme un alliage de titane, de l'inox, de la bakélite.
- [0034] Le terme bakélite désigne une matière formulée par un stratifié constitué de couches de tissu de coton de grande résistance, imprégné de résine phénoplaste, agglomérés à chaud sous haute pression, offrant à la fois une faible conduction thermique et une forte résistance à la chaleur.
- [0035] La bakélite est bien adaptée pour un tel usage, mais présente une fragilité qui fait qu'il est important d'avoir une longueur L_d qui est compris entre 1 et 3 mm.
- [0036] La première plaquette de friction 31 comporte un rivet 7 qui sert à maintenir des moyens anti-bruit de freinage (non représentés dans ces figures) et l'entretoise 6 comporte une première cavité 64 en regard de ce rivet 7 pour ne pas être en appui contre le rivet 7 lors d'un freinage ; le bakélite de l'entretoise 6 en appui contre le rivet 7 aurait un point de tension qui pourrait créer une fissure dans l'entretoise 6 qui pourrait se propager dans toute l'entretoise 6, augmentant les risque de casse de l'entretoise 6.
- [0037] En périphérie de la paroi latérale externe de l'entretoise 6 est formée une seconde cavité 65 circulaire qui, en limitant la zone de contact entre l'entretoise 6 et la paroi latérale interne de la chambre interne 51 du piston 5, diminue le transfert thermique entre l'entretoise 6 et le piston 5.
- [0038] La seconde cavité 65 facilite aussi l'ajustement de l'entretoise 6 dans la chambre interne du piston 5 en limitant la zone de contact uniquement aux parties supérieures et inférieures de l'entretoise 6.

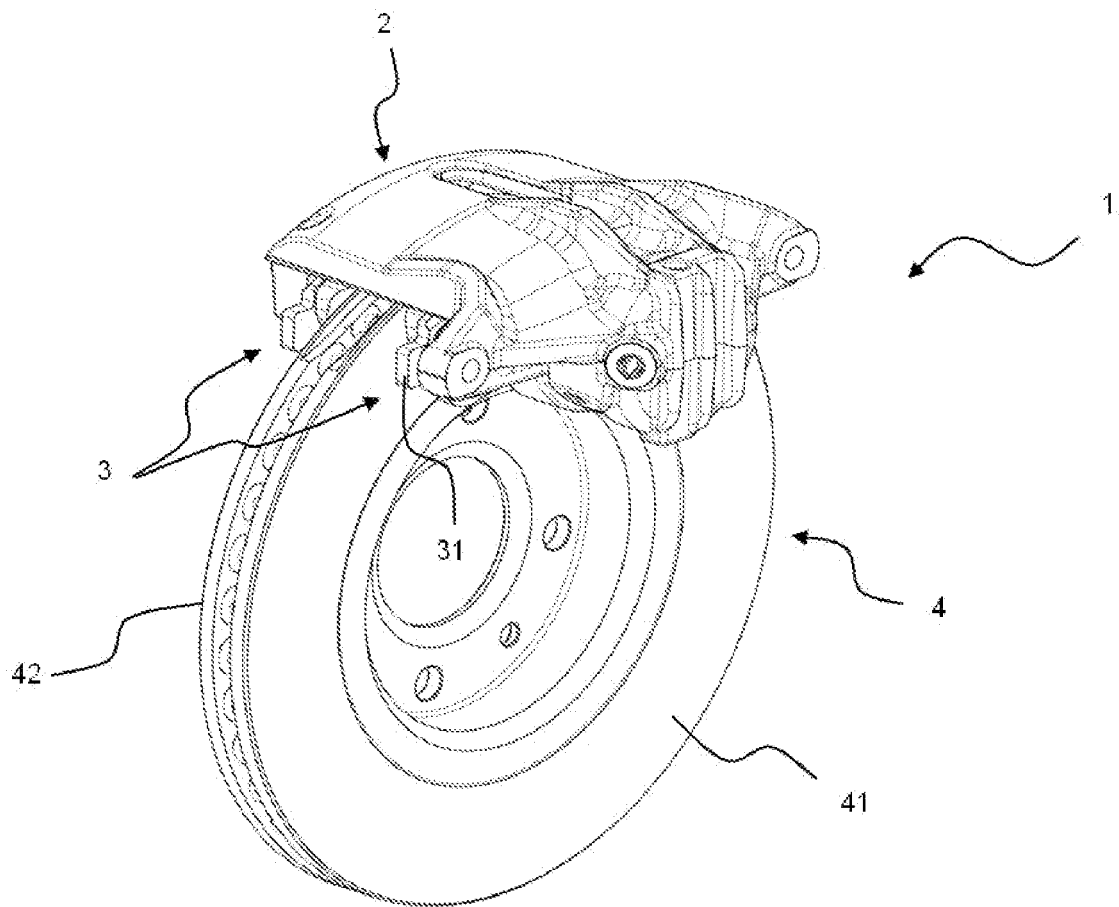
- [0039] L'entretoise 6 comporte aussi une troisième cavité 66 au niveau du fond de la chambre interne du piston 5 pour diminuer aussi le transfert thermique entre l'entretoise 6 et le piston 5 sans fragiliser l'entretoise 6, pour diminuer le poids de l'entretoise 6 et pour en diminuer le prix de fabrication en réduisant la quantité de matière nécessaire à la fabrication de l'entretoise 6.
- [0040] L'entretoise 6 doit conserver autour de la première cavité 64 une surface de contact suffisant pour ne pas créer de contraintes trop importantes dans la bakélite qui pourraient aussi créer des fissures qui pourraient se propager dans l'ensemble de l'entretoise 6 et finir par la casser ; pour ce faire est maintenue une bande circulaire en périphérie de la surface d'appui de l'entretoise 6 contre la plaquette de friction 31 d'au moins 5 mm de largeur.
- [0041] Est toujours présent un piston 5 qui ne reçoit que de petits aménagements ce qui rend la mise en place d'une telle entretoise 6 d'une grande simplicité, ne modifiant pas dans son ensemble la conception de l'étrier 2.
- [0042] Le dimensionnement et la géométrie de l'entretoise 6 forme un bon isolant thermique au fluide hydraulique permettant sans trop de difficultés d'atteindre l'objectif de maintenir le fluide en dessous des 150°C, tout en assurant un fonctionnement sécurisé du dispositif de freinage en cas de casse de l'entretoise lors d'une phase de freinage.

Revendications

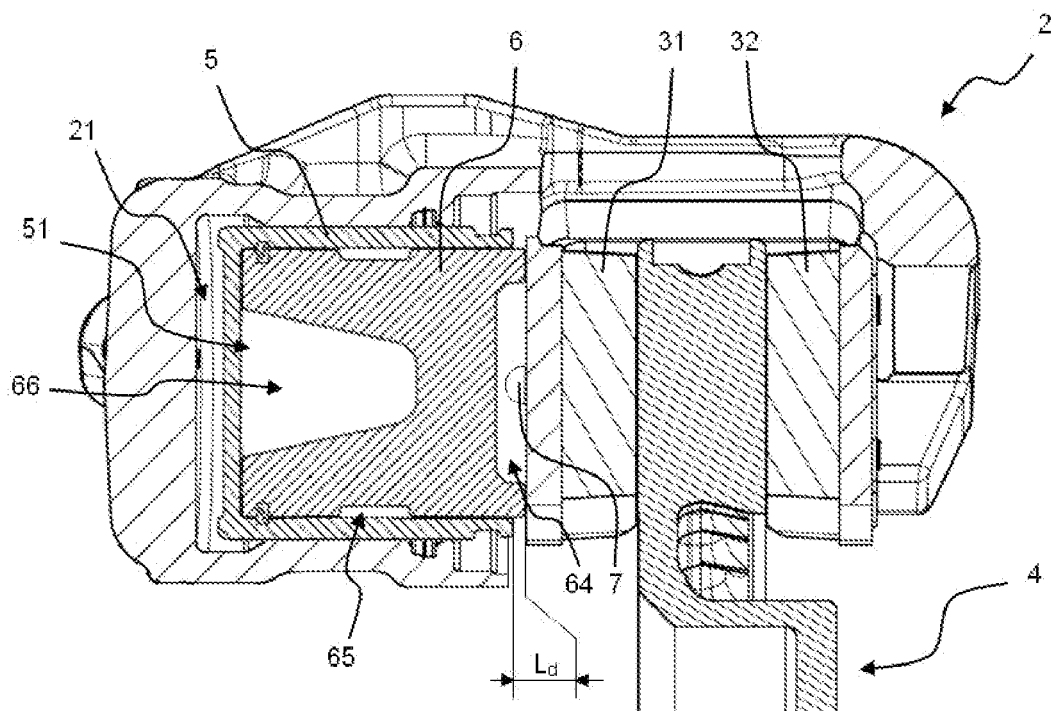
- [Revendication 1] Ensemble de piston à isolation thermique pour un étrier de frein (2) d'un dispositif de freinage (1) à disque de frein (4), comportant un piston (5) qui comporte une chambre interne (51) adaptée pour être ouverte en direction du disque de frein (4) lorsque ledit piston (2) est positionné dans l'étrier de frein (2), ladite chambre interne (51) comportant une entretoise (6) qui est réalisée dans un matériau isolant thermiquement, ladite entretoise (6) comportant une partie qui s'étend en saillie de la chambre interne (51) du piston (5), en direction du disque de frein (4), la partie de l'entretoise (6) en saillie de la chambre interne (51) du piston (5) s'étendant sur une longueur (L_d) qui est comprise entre 1 et 3 mm, caractérisé en ce que l'entretoise (6) comporte le long de sa paroi latérale externe une cavité circulaire (65) délimitant deux parties de l'entretoise (6) qui sont en appui contre la paroi latérale interne du piston (5).
- [Revendication 2] Ensemble de piston à isolation thermique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie de l'entretoise (6) en saillie de la chambre interne du piston (5) s'étend sur une longueur (L_d) de 2 mm.
- [Revendication 3] Ensemble de piston à isolation thermique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'entretoise (6) se prolonge jusqu'au fond de la chambre interne (51) du piston (5).
- [Revendication 4] Ensemble de piston à isolation thermique selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'entretoise (6) comporte le long de la paroi externe de son fond, une cavité (66) bordée par une partie périphérique de la paroi externe du fond de l'entretoise (6) qui est en appui contre le fond de la chambre interne (51) du piston (5).
- [Revendication 5] Ensemble de piston à isolation thermique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le piston (5) est réalisé en acier.
- [Revendication 6] Ensemble de piston à isolation thermique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'entretoise (6) est réalisée en bakélite.
- [Revendication 7] Etrier de frein (2) pour un dispositif de freinage (1) à disque de frein (4), comportant une chambre de commande de freinage (21) adaptée pour être ouverte en direction du disque de frein (4), dans laquelle est monté coulissant un ensemble de piston à isolation thermique selon l'une quelconque des revendications précédentes.

- [Revendication 8] Etrier de frein (2) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comporte une plaquette de friction (31) positionnée entre l'extrémité libre de l'entretoise (6) et le disque de frein (4), la plaquette de friction (31) comportant une tête de rivet (7) en saillie de la surface d'appui de l'entretoise (6) contre ladite plaquette de friction (31), l'extrémité libre de l'entretoise (6) comporte une cavité (64) dans laquelle est positionnée ladite tête de rivet (7).
- [Revendication 9] Véhicule comportant un étrier de frein (1) selon la revendication 7 ou 8.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



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

DE 36 29 513 A1 (TEVES GMBH ALFRED [DE])
3 mars 1988 (1988-03-03)

DE 10 2016 218327 A1 (BAYERISCHE MOTOREN
WERKE AG [DE]) 29 mars 2018 (2018-03-29)

FR 1 372 382 A (TEVES KG ALFRED)
11 septembre 1964 (1964-09-11)

JP S59 89838 A (AKEBONO BRAKE IND)
24 mai 1984 (1984-05-24)

DE 85 33 587 U1 (METAL-FREN SOCIETÀ
ITALIANA LAVORAZIONE MATERIALE)
16 janvier 1986 (1986-01-16)

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

NEANT

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

NEANT