



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Numéro de publication:

**0 436 448 A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 90420542.4

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: H01H 71/32

(22) Date de dépôt: 12.12.90

(30) Priorité: 05.01.90 FR 9000142

(43) Date de publication de la demande:  
10.07.91 Bulletin 91/28

(84) Etats contractants désignés:  
BE CH DE ES GB IT LI SE

(71) Demandeur: MERLIN GERIN  
2, chemin des Sources  
F-38240 Meylan(FR)

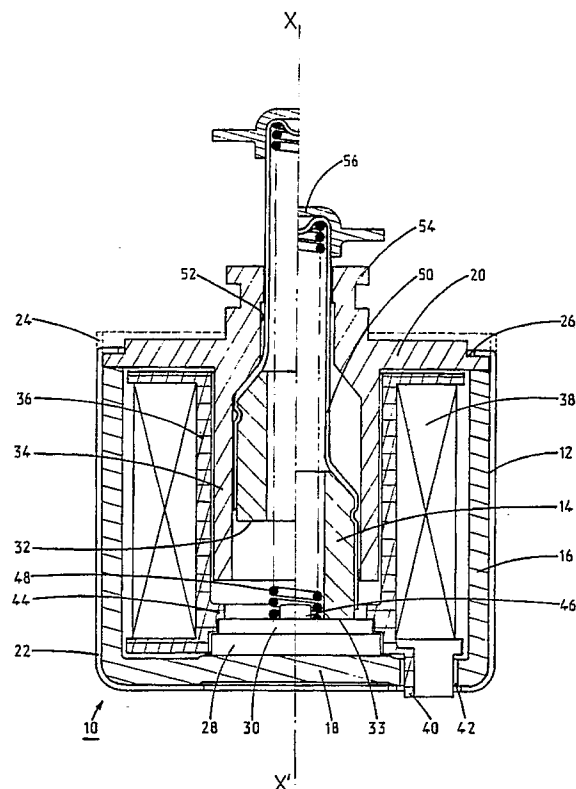
(72) Inventeur: Schueller, Pierre

Merlin Gerin- Sce. Brevets  
F-38050 Grenoble Cédex(FR)  
Inventeur: Laffont, Pierre  
Merlin Gerin- Sce. Brevets  
F-38050 Grenoble Cédex(FR)  
Inventeur: Querlioz, Bruno  
Merlin Gerin- Sce. Brevets  
F-38050 Grenoble Cédex(FR)

(74) Mandataire: Kern, Paul et al  
Merlin Gerin Sce. Brevets  
F-38050 Grenoble Cédex(FR)

(54) Relais électromagnétique polarisé par un aimant permanent.

(57) Un relais électromagnétique 10 à haute sensibilité comporte un circuit magnétique 12 polarisé par un aimant permanent 28, un répartiteur de flux 30, une bobine 38 de commande, et une armature 14 mobile coopérant avec le répartiteur de flux au moyen d'un entrefer 33. Un ressort 48 de rappel traverse totalement l'armature 14 en étant inséré entre le répartiteur de flux 30, et le bout extérieur d'un tube de guidage, lequel est conformé en goulot ayant une partie élargie de logement de l'armature 14, et une partie rétrécie susceptible de coulisser dans une lumière 52 de passage.



EP 0 436 448 A1

## RELAIS ELECTROMAGNETIQUE POLARISE PAR UN AIMANT PERMANENT

L'invention est relative à un relais électromagnétique polarisé à accrochage magnétique, comprenant un circuit magnétique fixe formé par l'assemblage d'une première et d'une deuxième culasses délimitant un espace interne renfermant :

- un aimant permanent en appui contre le fond de la première culasse, et destiné à créer un premier flux magnétique de polarisation,
- un répartiteur de flux en contact avec la face opposée de l'aimant permanent,
- une armature mobile montée à coulissement axial selon la direction de l'axe longitudinal entre une position d'attraction, et une position de déclenchement, et ayant une surface polaire coopérant avec le répartiteur de flux au moyen d'un entrefer axial,
- une bobine cylindrique montée sur un fourreau isolant entourant coaxialement l'armature, et destinée à engendrer un deuxième flux magnétique de commande opposé au premier flux de polarisation,
- un ressort de rappel sollicitant l'armature vers la position de déclenchement lors de l'excitation de la bobine,
- et un poussoir extérieur de déclenchement solidaire de l'armature mobile,

Un tel relais est décrit dans le document EP-A 187055. Le répartiteur de flux et l'aimant permanent sont annulaires pour autoriser le passage du ressort de rappel qui prend appui sur le fond du circuit magnétique. L'autre extrémité du ressort est logée dans un orifice borgne de l'armature. Le logement du ressort à l'intérieur d'un orifice borgne du circuit magnétique augmente l'encombrement en longueur du relais, et la masse de l'armature mobile. Le trou dans le répartiteur de flux n'assure pas un isolement correct de la zone d'accrochage magnétique par rapport à l'aimant permanent. La culasse tubulaire est réalisée par une opération onéreuse de décolletage.

L'objet de l'invention consiste à augmenter la rapidité et la fiabilité d'un relais polarisé à haute sensibilité, et à en réduire l'encombrement en longueur et le coût de fabrication.

Le relais selon l'invention est caractérisé en ce que le ressort de rappel traverse totalement l'armature en étant inséré entre le répartiteur de flux, et le bout extérieur d'un tube de guidage, lequel traverse axialement une lumière de passage de la deuxième culasse, en étant solidarisé à l'armature.

Le trou débouchant de l'armature, et la longueur axiale inférieure à la moitié de la longueur hors tout du relais permet de réduire la masse de l'armature, ce qui favorise la rapidité du relais lors du déclenchement.

L'aimant permanent et le répartiteur de flux présentent des diamètres extérieurs sensiblement identiques, correspondant au diamètre interne du fourreau isolant.

Le flux shunt est alors réduit au minimum, ce qui permet d'utiliser un aimant permanent de volume et de coût réduits.

Le tube de guidage est conformé en goulot ayant une partie élargie de logement de l'armature, et une partie rétrécie susceptible de coulisser dans la lumière.

Le fourreau est doté d'une embase de raccordement traversant un orifice du fond de la première culasse pour le passage des conducteurs de liaison de la bobine.

La première culasse et/ou le tube de guidage de l'armature sont réalisés par une opération d'emboutissage profond.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un exemple de réalisation de l'invention, donné à titre d'exemple non limitatif, et représenté en coupe au dessin annexé, dont les demi-vues de gauche et de droite montrent respectivement le relais en position de déclenchement, et en position d'attraction de l'armature mobile.

Sur la figure, un relais 10 électromagnétique à haute sensibilité sert d'organe de déclenchement à un mécanisme d'un disjoncteur électrique. Le relais 10 comporte un circuit magnétique 12 fixe, et une armature 14 mobile montée à coulissement axial selon la direction de l'axe XX' longitudinal entre une position d'attraction (demi-vue de droite) et une position de déclenchement (demi-vue de gauche).

Le circuit magnétique 12 est réalisé en matériau ferromagnétique, et comprend une première culasse 16 tubulaire fermée à l'une des extrémités par un fond 18 s'étendant perpendiculairement à l'axe XX' longitudinal. La culasse 16 et le fond 18 constituent une même pièce obtenue par une opération d'emboutissage profond. A l'opposé du fond 18, une deuxième culasse 20 est rapportée sur l'extrémité ouverte de la première culasse 16 pour fermer le circuit magnétique 12. L'assemblage des deux culasses 16,20 s'effectue soit par sertissage direct, soit au moyen d'un capot 22 additionnel coiffant la première culasse 16, et ayant un bord 24 frontal susceptible d'être rabattu sur un épaulement 26 annulaire de la deuxième culasse 20. Le capot 22 est réalisé en un matériau magnétique ou amagnétique, et présente une épaisseur inférieure à celle de la première culasse 16.

Le circuit magnétique 12 est polarisé par un aimant 28 à aimantation axiale prenant appui sur le

fond 18 à l'intérieur de la première culasse 16. Un répartiteur de flux 30 est superposé à l'aimant 28, et coopère directement avec la surface polaire 32 de l'armature 14 mobile à travers un entrefer axial 33. L'aimant 28 et le répartiteur de flux 30 présentent des formes cylindriques ayant sensiblement le même diamètre.

La deuxième culasse 20 est équipée d'un manchon 34 interne tubulaire en matériau ferromagnétique s'étendant partiellement dans un espace annulaire ménagé coaxialement entre l'armature 14 mobile et un fourreau 36 isolant servant de support à une bobine 38 cylindrique de commande. Les faces frontales opposées du fourreau 36 cylindrique sont agencées entre le fond 18 et la deuxième culasse 20 et l'une d'elles comporte une embase 40 de raccordement traversant un orifice 42 du fond 18 pour le passage des conducteurs de liaison de la bobine 38.

La bobine 38 est montée coaxialement sur le fourreau 36 isolant, dont la paroi latérale interne comporte une protubérance 44 annulaire disposée axialement entre l'extrémité libre du manchon 34 et l'embase 40. Le rôle de la protubérance 44 consiste à caler le répartiteur de flux 30 contre l'aimant 28. La partie centrale du répartiteur de flux 30 est dotée d'un taquet 46 de centrage, sur lequel est enfilé un ressort 48 de rappel sollicitant l'armature 14 mobile vers la position de déclenchement lors de l'excitation de la bobine 38.

L'armature 14 est fixée à l'intérieur de la partie élargie d'un tube 50 de guidage en forme de goulot, dont le bout de la partie étroite traverse axialement une lumière 52 circulaire de passage ménagée dans un palier 54 de la deuxième culasse 20. Le ressort 48 traverse totalement l'armature 14 en prenant appui sur le répartiteur de flux 30 et le bout du tube 50 de guidage.

Le tube 50 de guidage est avantageusement réalisé par une opération d'emboutissage profond d'un matériau amagnétique ou isolant ayant un faible coefficient de frottement. La fixation de l'armature 14 dans le tube 50 s'effectue par collage ou par sertissage. Le bout du tube 50 est coiffé par un capuchon 56 agencé en poussoir externe de déclenchement.

La longueur axiale de l'armature 14 mobile est inférieure à la moitié de la longueur hors tout du relais 10 correspondant à la distance entre les faces externes du fond 18 et de la deuxième culasse 20. La masse de l'équipage mobile est ainsi réduite au minimum permettant d'augmenter la rapidité du relais 10.

Le fonctionnement du relais 10 polarisé est similaire à celui décrit dans le document EP 187055. Etant donné que le répartiteur de flux 30 et l'aimant permanent 28 présentent des diamètres extérieurs sensiblement identiques, correspondant

au jeu près au diamètre interne du fourreau 36 le flux shunt Os qui se reboucle directement entre l'aimant 28 permanent et la première culasse 16 est très réduit. Il en résulte un encombrement minimum de l'aimant 28 permanent formé notamment par une simple rondelle en matériau à base de terres rares à très forte coercivité. Le fonctionnement du relais 10 s'opère au moyen de deux flux opposés prépondérants, comprenant le premier flux magnétique de polarisation Ou de l'aimant permanent 28, et le deuxième flux magnétique de commande Oc de la bobine 38.

Sur la demi-vue de droite, la bobine 38 n'est pas excitée et l'armature 14 est maintenue en position d'attraction contre le répartiteur de flux 30 par l'action du premier flux de polarisation Ou.

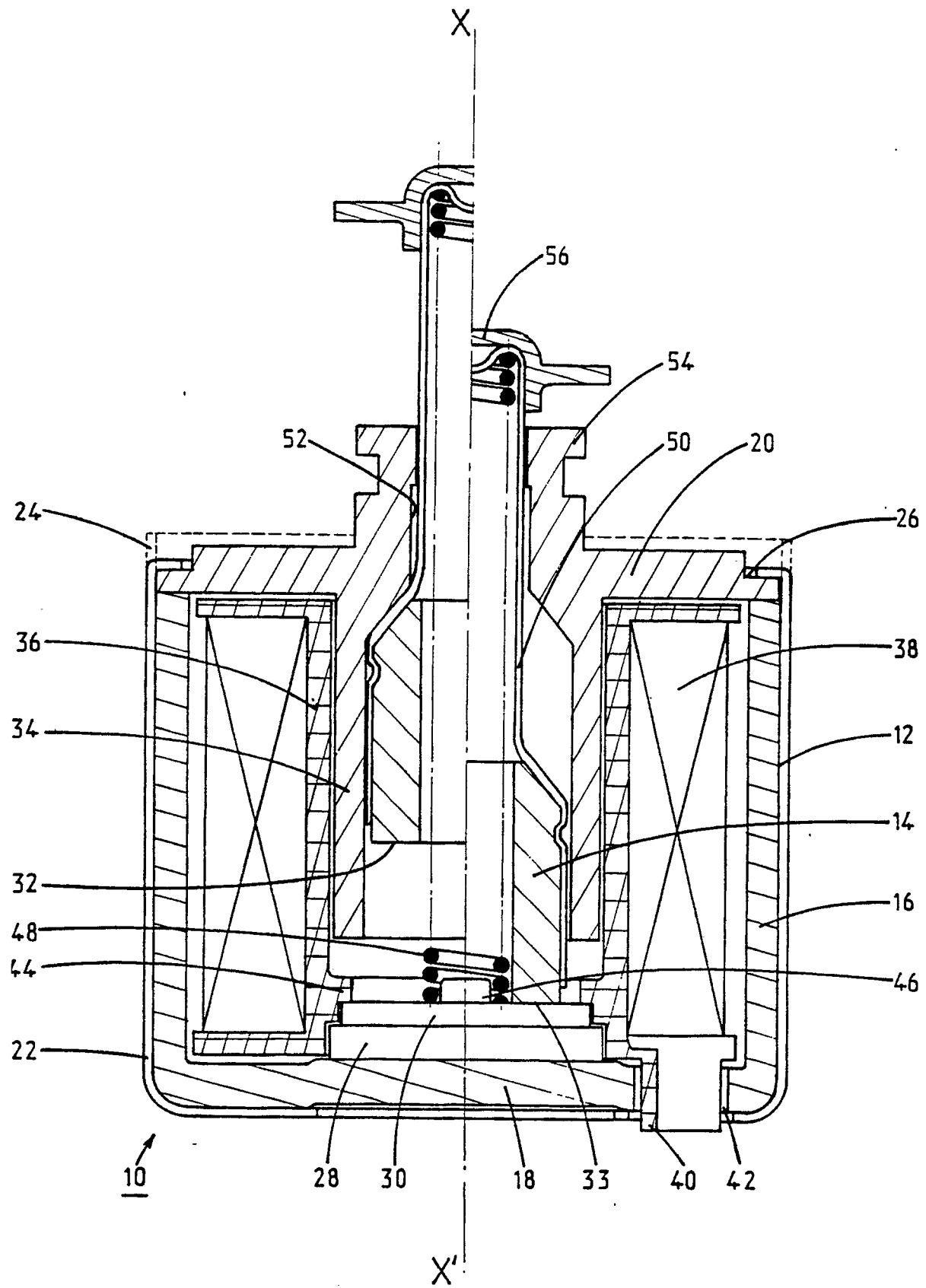
Le deuxième flux opposé de commande Oc apparaît seulement lors de l'excitation de la bobine 38 par le signal de déclenchement. Dès que la force de rappel du ressort 48 devient supérieure à la force d'attraction magnétique, l'armature 14 et le tube de guidage 50 sont propulsés vers la position de déclenchement (demi-vue de gauche).

On remarque que le ressort 48 prend simplement appui sur la face supérieure du répartiteur de flux 30. Un tel agencement permet d'isoler l'aimant permanent 28 de la zone d'accrochage magnétique avec l'armature 14.

## Revendications

1. Relais électromagnétique polarisé à accrochage magnétique, comprenant un circuit magnétique (12) fixe formé par l'assemblage d'une première et d'une deuxième culasses (16,20) délimitant un espace interne renfermant :
  - un aimant permanent (28) en appui contre le fond (18) de la culasse (16), et destiné à créer un premier flux magnétique Ou de polarisation,
  - un répartiteur de flux (30) en contact avec la face opposée de l'aimant permanent (28),
  - une armature (14) mobile montée à coulissement axial selon la direction de l'axe XX' longitudinal entre une position d'attraction, et une position de déclenchement, et ayant une surface polaire (32) coopérant avec le répartiteur de flux (30) au moyen d'un entrefer axial (33),
  - une bobine (38) cylindrique montée sur un fourreau (36) isolant entourant coaxialement l'armature (14), et destinée à engendrer un deuxième flux magnétique Oc de commande opposé au premier flux Ou de polarisation,
  - un ressort (48) de rappel sollicitant l'armature (14) vers la position de déclen-

- chement lors de l'excitation de la bobine (38),
- et un poussoir (56) extérieur de déclenchement solidaire de l'armature (14) mobile, caractérisé en ce que le ressort (48) de rappel traverse totalement l'armature (14) en étant inséré entre le répartiteur de flux (30), et le bout extérieur d'un tube (50) de guidage, lequel traverse axialement une lumière (52) de passage de la deuxième culasse (20), en étant solidarisé à l'armature (14).
2. Relais selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'aimant permanent (28) et le répartiteur de flux (30) présentent des diamètres extérieurs sensiblement identiques, correspondant au diamètre interne du fourreau (36) isolant.
  3. Relais selon la revendication 2, caractérisé en ce que la paroi latérale interne du fourreau (36) comporte une protubérance (44) annulaire destinée à maintenir le répartiteur de flux (30) contre l'aimant permanent (28).
  4. Relais selon la revendication 1,2 ou 3, caractérisé en ce que le tube (50) de guidage est conformé en goulot ayant une partie élargie de logement de l'armature (14) et une partie rétrécie susceptible de coulisser dans la lumière (52).
  5. Relais selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le fourreau (36) est doté d'une embase (40) de raccordement traversant un orifice (42) du fond (18) de la première culasse (16) pour le passage des conducteurs de liaison de la bobine (38).
  6. Relais selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la première culasse (16) et/ou le tube (50) de guidage de l'armature (14) sont réalisés par une opération d'emboutissage profond.
  7. Relais selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la longueur axiale de l'armature (14) mobile est inférieure à la moitié de la longueur hors tout du relais (10), et que le diamètre extérieur de l'armature (14) est supérieur au diamètre de la lumière (52).
  8. Relais selon l'une des revendications 3 à 7, caractérisé en ce que la deuxième culasse (20) comporte un manchon (34) interne tubulaire agencé radialement entre le fourreau (36) et le tube (50) de guidage, et s'étendant axialement jusqu'au voisinage de la protubérance (44).
  9. Relais selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'assemblage des première et deuxième culasses 16,20 s'effectue par sertissage au moyen d'un capot (22) métallique additionnel coiffant la première culasse (16), et ayant un bord (24) frontal susceptible d'être rabattu sur un épaulement (26) annulaire de la deuxième culasse (20).





Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 90 42 0542

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                 |                                                    |                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                 | Revendication concernée                            | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5) |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | EP-A-0 305 321 (SIEMENS)<br>* colonne 3, ligne 53 - colonne 4, ligne 7; figures 3, 4 *<br>- - - | 1                                                  | H 01 H 71/32                         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | FR-A-2 412 160 (DELLE-ALSTHOM)<br>* page 3; figures 1, 2 *<br>- - -                             | 1                                                  |                                      |
| D,A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | FR-A-2 573 570 (MERLIN GERIN)<br>* revendications 1, 4 & EP-A-0187055 *<br>- - -                | 1                                                  |                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | EP-A-0 107 167 (ALTHOM-ATLANTIQUE)<br>- - - - -                                                 |                                                    |                                      |
| Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                 |                                                    |                                      |
| Lieu de la recherche<br>La Haye                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                 | Date d'achèvement de la recherche<br>18 février 91 | Examineur<br>JANSSENS DE VROOM P.    |
| <div>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</div> <div>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br/>A : arrière-plan technologique<br/>O : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire<br/>T : théorie ou principe à la base de l'invention</div> <div>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br/>D : cité dans la demande<br/>L : cité pour d'autres raisons<br/>.....<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</div> |                                                                                                 |                                                    |                                      |