(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** **2 987 939**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **12 52087**

(51) Int Cl[8] : ***H 01 M 10/48*** *(2012.01), B 60 W 10/24, G 01 R 31/36, H 01 M 10/44*

(12) **BREVET D'INVENTION** **B1**

(54) PROCEDE DE GESTION D'UN SYSTEME DE VEHICULE AUTOMOBILE ET SYSTEME ADAPTE A LA MISE EN ŒUVRE DU PROCEDE.

(22) **Date de dépôt :** 07.03.12.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 13.09.13 Bulletin 13/37.

(45) **Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention :** 21.02.20 Bulletin 20/08.

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

Se reporter à la fin du présent fascicule

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(○) **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *RENAULT S.A.S* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** FRICOU HERVE, GUILLAUME PATRICK P, BALDACH BERTRAND et BADAL BAGHDASSARIANS VAHE.

(73) **Titulaire(s) :** RENAULT S.A.S.

(74) **Mandataire(s) :** RENAULT SAS.

FR 2 987 939 - B1

Procédé de gestion d'un système de véhicule automobile et système adapté à la mise en œuvre du procédé

Domaine technique de l'invention

L'invention concerne le domaine de l'automobile, et plus particulièrement un procédé de gestion d'un système de véhicule automobile.

État de la technique

Dans le cadre des développements des véhicules électriques, de plus en plus de fonctions sont assurées par des batteries qui alimentent des calculateurs de prise de décision, par exemple réalisant des actions sur des actionneurs de sécurité du véhicule comme le système de freinage.

Dans l'exemple du freinage, il existe aujourd'hui la pédale de freinage découplée afin de répartir le freinage entre un frein moteur électrique et des étriers de freins. En cas de perte totale d'énergie, il résulte une perte d'assistance au freinage.

Dès lors, il résulte un besoin d'assurer une qualité de service suffisante pour que le client puisse se mettre en sécurité, c'est-à-dire arrêter son véhicule sur la bande d'arrêt d'urgence, en cas de perte d'énergie.

Dans un mode de fonctionnement dégradé, en cas d'incident au niveau de l'alimentation électrique, certains constructeurs ont mis en place des super-capacités pour assurer la fonction d'apport d'électricité de secours. Cette solution à l'inconvénient d'être chère et d'occuper un volume supplémentaire dans un véhicule, posant ainsi des problèmes

d'intégration et de poids. Le poids est une valeur non négligeable que les constructeurs cherchent à minimiser dans le cadre des véhicules électriques afin d'en améliorer l'autonomie.

Objet de l'invention

Le but de la présente invention est de proposer une solution qui remédie aux inconvénients listés ci-dessus.

Ce but est notamment atteint en ce que le système de véhicule automobile comprenant une batterie configurée pour réaliser une étape d'alimentation d'un circuit électrique en vue d'accomplir une action déterminée sur un actionneur du système, ledit procédé comprend une étape de diagnostic de l'état de la batterie de façon à déterminer à l'avance si l'état de santé de la batterie est suffisant pour réaliser l'étape d'alimentation en vue d'accomplir ladite action déterminée.

Avantageusement, l'étape de diagnostic est réalisée par un élément de diagnostic indépendant.

De manière préférentielle, le circuit électrique est configuré pour être alimenté par la batterie et un autre composant d'alimentation, et le procédé comporte une étape dans laquelle une défaillance dudit autre composant d'alimentation est détectée, et une étape de génération, déclenchée sur détection de la défaillance, d'un message d'alerte destiné à être utilisé pour mettre le véhicule en sécurité dans un temps imparti.

Selon une mise en œuvre, le procédé comporte une étape de désactivation dudit autre composant d'alimentation au début de l'étape

de diagnostic, et une étape de réactivation dudit autre composant d'alimentation à la fin de l'étape de diagnostic.

Préférentiellement, l'étape de diagnostic comporte les sous-étapes suivantes :

- prélever sur la batterie un courant constant au cours d'une période de test,

- mesurer, au cours de la période de test, la tension aux bornes de la batterie,

- comparer une tension représentative de la tension mesurée à un seuil minimal de tension,

- diagnostiquer la batterie dans un état de santé correcte si la tension représentative de la tension mesurée est au-dessus du seuil minimal de tension, ou dans un état de santé insuffisant si la tension représentative de la tension mesurée est en dessous du seuil minimal de tension.

En outre, le procédé peut comporter une étape de correction de la tension mesurée en fonction du courant prélevé, la tension corrigée étant celle utilisée lors de l'étape de comparaison.

Avantageusement, les étapes de mesure de la tension, de comparaison et de diagnostic sont répétées plusieurs fois au cours de la période de test.

L'invention est aussi relative à un procédé d'obtention du seuil minimal de tension pour mettre en œuvre le procédé de gestion, ce procédé d'obtention comprend une étape de calibration sur au moins une batterie étalon, ladite étape de calibration consistant à corréler, pour plusieurs stades de vieillissement de la batterie étalon à différentes températures de la batterie étalon, une tension représentative de la tension mesurée à une tension finale de la batterie étalon obtenue, dans les mêmes conditions de vieillissement et de température, après consommation d'un courant donné pendant une période maximale donnée, la période maximale étant supérieure à la période de prélèvement, le seuil minimal de tension étant supérieur ou égal à la valeur la plus basse de tension choisie parmi les tensions représentatives de la tension mesurée corrélées à une tension finale supérieure ou égale à une tension de cahier des charges, la tension de cahier des charge étant représentative d'un état de santé de batterie insuffisant pour réaliser l'action déterminée.

L'invention est aussi relative à un système pour véhicule automobile comprenant une batterie configurée pour alimenter un circuit électrique en vue d'accomplir une action déterminée sur un actionneur du système, et un élément de diagnostic de l'état de la batterie configuré pour déterminer à l'avance, dans un mode de diagnostic, si l'état de santé de la batterie est suffisant pour alimenter le circuit électrique en vue d'accomplir ladite action déterminée.

Par ailleurs, un tel système pourra être incorporé à un véhicule automobile.

Description sommaire des dessins

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés sur les dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 illustre schématiquement un procédé de gestion d'un système pour véhicule automobile permettant d'assurer de manière prédictive qu'une action prédéterminée pourra être effectuée ou non,
- la figure 2 représente un schéma d'éléments constitutifs du système,
- la figure 3 illustre une chronologie possible d'évènement pouvant survenir à un véhicule,
- la figure 4 illustre une version détaillée d'une étape de diagnostic permettant de déterminer l'état de santé d'une batterie,
- la figure 5 illustre les conséquences temporelles de la réalisation de l'étape de diagnostic au niveau de la tension de la batterie, du courant traversant la batterie et de l'état d'un élément de diagnostic,
- la figure 6 illustre un graphique utilisé pour déterminer une valeur de seuil minimal de tension à utiliser dans l'étape de diagnostic.

Description de modes préférentiels de l'invention

Afin d'assurer la qualité de service d'une batterie, il a été développé un procédé permettant de vérifier de manière prédictive si une batterie a une quantité d'énergie suffisante pour accomplir une action donnée, notamment en cas de perte d'énergie au niveau du circuit électrique

destiné à actionner un actionneur, la batterie assure ainsi elle-même la fonction de secours énergétique.

Dans la description qui va suivre, la batterie sera avantageusement une batterie de servitude du véhicule. La batterie de servitude alimente, par exemple, l'électronique de tableau de bord du véhicule. Il peut s'agir classiquement d'une batterie 12V au plomb.

Sur les figures 1 et 2, le procédé P de gestion est relatif à un système de véhicule automobile comprenant une batterie 1 configurée pour réaliser une étape d'alimentation E1 d'un circuit électrique 2 en vue d'accomplir une action déterminée sur un actionneur 3 du système. Le procédé P1 comprend en outre une étape de diagnostic E2 de l'état de la batterie 1 de façon à déterminer à l'avance si l'état de santé de la batterie 1 est suffisant pour réaliser l'étape d'alimentation E1 en vue d'accomplir ladite action déterminée.
Bien entendu après l'étape de diagnostic E2 de la batterie, une étape de remontée d'alerte E6 visuelle et/ou sonore est réalisée si l'état de santé de la batterie est insuffisant pour accomplir l'action déterminée. Par exemple, lorsque le conducteur du véhicule voit cette alerte, il fait changer la batterie.

L'étape de diagnostic E2 est avantageusement réalisée par un élément de diagnostic indépendant 4. Par « indépendant », on entend un élément apte à réaliser le diagnostic de la batterie 1 indépendamment du circuit 2. Comme sur la figure 2, cet élément de diagnostic 4 peut comprendre un calculateur de diagnostic 5 alimenté par la batterie 1 elle-même, ou par tout autre source d'énergie.

L'indépendance de l'élément de diagnostic 4 permet de réaliser à la demande l'étape de diagnostic E2. Autrement dit, l'étape de diagnostic E2 peut être réalisée avant et/ou pendant et/ou après une phase de démarrage du véhicule.

Selon une mise en œuvre particulière, le circuit électrique 2 est configuré pour être alimenté par la batterie 1, et par un autre composant d'alimentation 6. Ainsi, l'étape de diagnostic E2 permet, avantageusement, en fait de déterminer si la batterie 1 est apte à réaliser en secours, et avantageusement à elle seule, l'étape d'alimentation E1 en cas de défaillance du composant d'alimentation 6. Ainsi, le procédé peut comporter une étape E3 dans laquelle une défaillance du composant d'alimentation 6 est détectée, et une étape de génération E4, déclenchée sur détection de la défaillance E3, d'un message d'alerte destiné à être utilisé pour mettre le véhicule en sécurité dans un temps imparti.

Par « mise en sécurité du véhicule », on entend que le véhicule devra à la fin du temps imparti être arrêté, par exemple sur une voie d'arrêt d'urgence. En fait, le message d'alerte peut être un message visuel et/ou sonore transmis au conducteur du véhicule, et entraînant la décision de la part du conducteur d'arrêter le véhicule au plus vite afin de garantir sa sécurité.

Dans le cas d'une défaillance du composant d'alimentation 6, et sachant que la batterie 1 a une fonction de secours, il est intéressant de limiter la puissance fournie par la batterie 1 aux seuls composants consommateurs tels que les actionneurs de sécurité du véhicule. A titre d'exemple, les actionneurs relatifs à l'éclairage extérieur et le freinage sont des actionneurs de sécurité, alors que les actionneurs relatifs au

chauffage et à la climatisation n'en sont pas. Autrement dit, si dans une étape E3 une défaillance du composant d'alimentation 6 est détectée, il est déclenché, sur la détection de la défaillance, une étape de délestage E5 de composants consommateurs alimentés par la batterie et ne faisant pas partis de la chaîne de sécurité du véhicule. Cette étape de délestage peut être réalisée concomitamment à l'étape de génération du signal d'alerte E4.

Selon une mise en œuvre particulière, le procédé comporte une étape nominale E1 de fonctionnement dans laquelle le circuit électrique 2 est alimenté par la batterie 1 et par un composant d'alimentation 6 sous forme d'un convertisseur de tension. Sur la figure 2, le convertisseur de tension 6 assure aussi, de préférence, la recharge de la batterie 1. Et dans une étape de fonctionnement en mode dégradé (étape E1 en sortie de l'étape E3), le circuit électrique 2 est uniquement alimenté par la batterie 1.

Dans le cas d'une voiture à propulsion électrique, et avantageusement uniquement électrique, le convertisseur de tension 6 prend comme tension d'entrée une tension d'une source électrique 7 de propulsion du véhicule, et fournit au circuit électrique 2 une tension inférieure à celle de la source électrique 7. La source électrique 7 peut être formée par un réseau de batteries haute-tension, par exemple à base de nickel. Dans un mode dégradé de fonctionnement, le convertisseur de tension 6 étant en panne, ou étant incapable d'alimenter convenablement le circuit et de recharger la batterie 1, le circuit électrique 2 est alimenté uniquement par la batterie 1. Il résulte de la perte du convertisseur de tension 6 que la batterie 1 va progressivement se décharger car elle sera sollicitée sans être rechargée. Une chute de tension de la batterie 1 risque d'entraîner une réinitialisation des calculateurs du véhicule qui ne seront plus aptes à

réaliser les fonctions de sécurité. C'est pour cela qu'il est important de savoir, si au moment d'utiliser le véhicule, la batterie 1 est dans un état de santé correct, et de détecter la perte du convertisseur de tension 6 pour indiquer au conducteur de mettre son véhicule en sécurité.

La figure 3 illustre un scénario possible débutant chronologiquement de la droite vers la gauche. Au démarrage du véhicule, l'étape de diagnostic est réalisée. Si le diagnostic est KO (état de santé insuffisant de la batterie pour accomplir l'action déterminée), il faut changer la batterie, et cette information peut être affichée visuellement au conducteur. Si le diagnostic est OK (état de santé de la batterie suffisant pour accomplir l'action déterminée), le conducteur peut commencer à utiliser son véhicule. Au cours de l'utilisation du véhicule, une panne du convertisseur de tension est détectée et une alerte, plus éventuellement un délestage de la batterie pour sécuriser son autonomie, sont réalisés. Enfin, le conducteur a le temps (quelques minutes) pour se mettre avec son véhicule en sécurité, c'est-à-dire garer son véhicule dans un endroit sans danger (par exemple une voie d'arrêt d'urgence).

La figure 4 illustre plus en détail l'étape de diagnostic E2. Avantageusement, afin de ne pas fausser l'étape de diagnostic E2, le procédé comporte une étape de désactivation E2-1 du convertisseur de tension, ou plus généralement de l'autre composant d'alimentation 6, au début de l'étape de diagnostic E2, et une étape de réactivation E2-2 du convertisseur de tension 6, ou plus généralement de l'autre composant d'alimentation 6, à la fin de l'étape de diagnostic E2.

Sur la figure 4, le cas échéant entre les étapes de désactivation E2-1 et d'activation E2-2 du convertisseur de tension 6, l'étape de diagnostic E2 comporte les sous-étapes suivantes :

- prélever E2-3 sur la batterie 1 un courant constant au cours d'une période de test,

- mesurer E2-4, au cours de la période de test, la tension U1 aux bornes de la batterie 1,

- comparer E2-5 une tension représentative de la tension mesurée U1 à un seuil minimal de tension S1,

- diagnostiquer la batterie dans un état fonctionnel, c'est-à-dire un état de santé correcte, (état OK) si la tension représentative de la tension mesurée U1 est au-dessus du seuil minimal S1 de tension (sortie OUI de E2-5), ou dans un état de santé insuffisant (sortie NON de E2-5 vers l'état KO) si la tension représentative de la tension mesurée U1 est en dessous du seuil minimal S1 de tension.

L'étape E6 d'alerte en sortie de l'étape de diagnostic E2 est réalisée en cas de détection d'un état de santé insuffisant de la batterie 1.

Bien entendu, à la fin de l'étape de diagnostic, le prélèvement du courant est arrêté.

De manière préférentielle, les étapes de mesure E2-4 de la tension, de comparaison E2-5 et le diagnostic final sont répétés plusieurs fois au cours de la période de test. Ainsi, sur l'exemple de la figure 4, si la comparaison entraîne la détection d'un état où la tension mesurée est supérieure au seuil (sortie OUI de E2-5), alors on va tester E2-6 si la période de test est finie ou non. Si elle n'est pas finie (sortie NON de E2-6) alors l'étape de diagnostic boucle sur l'étape E2-4. Si elle est finie

(sortie OUI de E2-6) alors la batterie est considérée comme étant dans un état de santé satisfaisant.

Au cours de l'étape de diagnostic, la valeur de courant prélevée est supérieure à un seuil déterminé permettant à la tension mesurée de ne pas être faussée par une polarisation de la batterie.

La figure 5 permet d'illustrer la chronologie de l'étape de diagnostic en fonction du temps par rapport respectivement, de haut en bas de la figure 4, à l'évolution de la tension aux bornes d'une batterie 12V au plomb, de l'état de fonctionnement de l'élément de diagnostic et de l'évolution du courant traversant la batterie. La période de test T est réalisée entre les temps t1 et t4. Avant t1, la tension est à 14V car la batterie est rechargée. Au temps t1 le convertisseur de tension est coupé, ce qui amène progressivement la tension à 12,5V. Au temps t2, l'élément de diagnostic est mis en route et prélève un courant constant I1 d'environ 80A pendant la période de test entre t2 et t3, ce qui permet de mesurer la tension U1 utilisée dans l'étape de comparaison. Et à l'instant t4 le convertisseur est remis en route, entraînant un retour progressif à la tension de 14V. Hors de la période de test T, le courant traversant la batterie est inférieur ou égal à I2, typiquement 5A, ce qui correspond à une polarisation normale de la batterie en fonctionnement de certains équipements du véhicule.

L'étape de prélèvement peut être est réalisée par l'activation d'une résistance de puissance 8 telle que visible à la figure 2. La résistance de puissance 8 permet de prélever de manière calibrée un courant constant.

La tension représentative de la tension mesurée peut être égale à la tension mesurée U1, ou à une valeur corrigée. Dans le cas d'une valeur

corrigée, le procédé comporte une étape de correction de la tension mesurée en fonction du courant prélevé, la tension corrigée étant celle utilisée lors de l'étape de comparaison E2-5 décrite ci-avant. Avantageusement, le courant traversant la batterie 1 est mesuré avant de réaliser l'étape de comparaison E2-5 et de mesure de tension E2-4 afin de s'assurer que le prélèvement de courant a bien débuté (étape E2-7). Par exemple, si le prélèvement a bien débuté on réalise l'étape E2-4, et si le prélèvement n'a pas débuté soit on essaye de résoudre le problème, soit on va directement à l'étape E6 avec éventuellement l'interposition de l'étape E2-2.

Selon une mise en œuvre particulière, le seuil minimal de tension est fonction d'au moins un paramètre choisi parmi la température et le stade de vieillissement de la batterie.

L'actionneur 3 peut être un système de freinage découplé.

En fait, l'étape d'alimentation E1, notamment si la batterie est seule à alimenter, correspond à faire débiter un courant maximal donné pendant une période maximale donnée tout en assurant à la fin de la période maximale que la tension de la batterie soit au-dessus d'un seuil déterminé. Ceci permet d'assurer que l'actionneur aura bien fonctionné.

Le seuil de tension minimal peut avoir été obtenu au cours d'une étape de calibration sur au moins une batterie étalon. L'étape de calibration consiste à corréler, pour plusieurs stades de vieillissement de la batterie étalon à différentes températures de la batterie étalon, une tension représentative de la tension mesurée à une tension finale de la batterie étalon obtenue, dans les mêmes conditions de vieillissement et de température, après consommation d'un courant donné pendant une

période maximale donnée, la période maximale étant supérieure à la période de prélèvement. Le seuil minimal de tension est supérieur ou égal la valeur la plus basse de tension choisie parmi les tensions représentatives de la tension mesurée corrélées à une tension finale supérieure ou égale à une tension de cahier des charges, la tension de cahier des charge étant représentative d'un état de santé de batterie insuffisant pour réaliser l'action déterminée. Cette étape de calibration peut être comprise à l'aide de la figure 5 représentant en abscisse la tension obtenue après un prélèvement d'un courant de 90A pendant 200ms, et en ordonnée la tension obtenue après un prélèvement de 70A pendant 3 minutes. Le prélèvement de 70A pendant 3 minutes correspond aux valeurs maximum de courant et de temps, incluant une marge de sécurité, nécessaires pour réaliser l'action déterminée. Les points ont été tracés pour deux types de batteries d'ampérage distinct (320Ah et 420Ah), chaque batterie ayant été testé à des températures de -30°C, -20°C et 25°C. Pour une même batterie à une même température, les différents points correspondent à des états de vieillissement différents de la batterie. La droite parallèle aux abscisses est associée à la valeur de 9 volts en ordonnée correspondant à la tension de cahier des charges. A titre purement illustratif, la droite perpendiculaire aux abscisses est associée à la valeur de 11,1 volts correspondant au seuil minimal.

Selon une variante non représentée, le plan d'expérience destiné à déterminé le seuil de tension minimum peut prendre en compte au moins une batterie à problème, c'est-à-dire une batterie provenant, par exemple, d'un retour sur garantie, et ayant, par exemple, certaines plaques en court-circuit. Ceci a pour avantage de prendre en considération ces batteries à problème, et d'assurer même dans le cas

où la voiture serait équipée d'une batterie à problème que l'action déterminée puisse être effectuée.

Support d'enregistrement de données lisible par un calculateur, sur lequel est enregistré un programme informatique comprenant des moyens de codes de programme informatique de mise en œuvre des étapes d'un procédé tel que décrit ci-dessus.

Programme informatique comprenant un moyen de codes de programme informatique adapté à la réalisation des étapes d'un procédé tel que décrit ci-dessus, lorsque le programme est exécuté par un calculateur.

Sur la figure 2, un système pour véhicule automobile, comprenant une batterie 1 configurée pour alimenter un circuit électrique en vue de réaliser une action déterminée sur un actionneur 3 du système, peut comporter un élément de diagnostic 4, avantageusement indépendant, de l'état de la batterie 1 configuré pour déterminer à l'avance, dans un mode de diagnostic, si l'état de santé de la batterie est suffisant pour réaliser l'étape d'alimentation.

Le système peut comporter un calculateur configuré pour réaliser les étapes du procédé tel que décrit précédemment.

L'élément de diagnostic 4 peut comprendre un circuit de diagnostic 9 branché en parallèle aux bornes la batterie 1, ledit circuit 9 de diagnostic peut comprendre la résistance de puissance 8 agencée pour prélever du courant à la batterie dans le mode de diagnostic. Cette résistance de puissance 8 peut être activée par un calculateur de diagnostic 5, commun ou non au calculateur évoqué ci-dessus, agissant sur un interrupteur 10 du circuit de diagnostic 9. L'interrupteur 10 peut être mis

en œuvre par un transistor configuré pour passer d'un état bloquant à un état passant, et inversement, par commande d'une unité logique 11 pilotée par le calculateur de diagnostic 5.

L'élément de diagnostic 4 peut en outre comprendre un capteur de tension et/ou un capteur de courant situé(s) 12 sur le circuit électrique de diagnostic 9 entre une borne de la batterie 1 et la résistance de puissance 8, chaque capteur étant relié au calculateur 5. Les mesures effectuées par le ou les capteurs seront utilisées par le procédé de gestion. Le ou les capteurs pourront aussi être utilisés pour tester l'état du composant d'alimentation 6.

Comme évoqué précédemment, le système peut comporter un composant d'alimentation 6 configuré pour alimenter le circuit électrique 2 et recharger la batterie 1. Le composant de puissance pouvant être un convertisseur de tension interposé entre la batterie 1, de type batterie de servitude 12volts, et une source d'énergie 7 électrique de propulsion du véhicule.

Selon une réalisation particulière, l'actionneur 3 est un dispositif de freinage muni d'une pédale de freinage découplée afin de répartir le freinage entre un frein moteur électrique et des étriers de freins, la répartition étant réalisée par l'intermédiaire du circuit électrique 2 muni de composants électroniques idoines. L'homme du métier aura compris que le dispositif de freinage peut être remplacé par tout autre type d'actionneur, notamment de sécurité du véhicule.

Un fusible de sécurité 13 peut être intégré au circuit de diagnostic 9 de sorte à le protéger des surtensions.

Le système tel que décrit peut être intégré à un véhicule automobile, de préférence à propulsion électrique.

En résumé, le procédé selon l'invention est caractérisable aussi par l'une des particularités suivantes.

L'étape de diagnostic E2 est réalisée avant et/ou pendant et/ou après une phase de démarrage du véhicule.

Le circuit électrique 2 est configuré pour être alimenté par la batterie 1 et un autre composant d'alimentation 6, l'étape de diagnostic E2 permettant de déterminer si la batterie 1 est apte à réaliser en secours, et à elle seule, l'étape d'alimentation E1 en cas de défaillance du composant d'alimentation 6.

Le procédé comporte une étape E3 dans laquelle une défaillance du composant d'alimentation 6 est détectée, et une étape de délestage E5, déclenchée sur détection de la défaillance, de composants consommateurs alimentés par la batterie et ne faisant pas partis de la chaîne de sécurité du véhicule.

Dans l'étape E1 en mode de fonctionnement nominal, le circuit électrique 2 est alimenté par la batterie 1 et par un convertisseur de tension 6, formant le composant d'alimentation et assurant aussi la recharge de la batterie 1, et dans l'étape de fonctionnement en mode dégradé, le circuit électrique 2 est uniquement alimenté par la batterie 1.

Le procédé comporte, après l'étape de diagnostic E2 de la batterie 1, une étape E6 de remontée d'alerte visuelle et/ou sonore si l'état de santé de la batterie 1 est insuffisant pour accomplir ladite action déterminée.

Une étape E2-3 de prélèvement d'au moins un courant est réalisée par branchement d'une résistance de puissance 8.

La valeur de courant prélevée I1 est supérieure à un seuil déterminé permettant à la tension mesurée U1 de ne pas être faussée par une polarisation de la batterie 1.

La tension représentative de la tension mesurée U1 est égale à la tension mesurée U1.

Le courant I1 traversant la batterie 1 est mesuré avant de réaliser l'étape de comparaison E2-5 et l'étape de mesure de la tension U1 afin de s'assurer que le prélèvement E2-3 de courant a bien débuté.

Le seuil minimal S1 de tension est fonction d'au moins un paramètre choisi parmi la température et le stade de vieillissement de la batterie.

L'actionneur 3 est un système de freinage découplé.

L'étape d'alimentation E1 correspond à faire débiter un courant maximal donné pendant une période maximale donnée tout en assurant à la fin de la période maximale que la tension de la batterie soit au-dessus d'un seuil déterminé.

En résumé, le système selon l'invention est caractérisable aussi par l'une des particularités suivantes.

Il comporte un calculateur configuré pour réaliser les étapes du procédé selon l'invention.

L'élément de diagnostic 4 comprend un circuit de diagnostic 9 branché en parallèle aux bornes la batterie 1, ledit circuit de diagnostic 9 comprenant une résistance de puissance 8 agencée pour prélever un courant I1 à la batterie 1 dans le mode de diagnostic.

L'élément de diagnostic 4 comprend un capteur de tension et/ou un capteur de courant situé(s) sur le circuit diagnostic 9 entre une borne de la batterie 1 et la résistance de puissance 8, chaque capteur étant relié à un calculateur de diagnostic 5.

Le système comporte un composant d'alimentation 6 configuré pour alimenter le circuit électrique 2 et recharger la batterie 1.

L'actionneur 3 est un dispositif de freinage muni d'une pédale de freinage découplée afin de répartir le freinage entre un frein moteur électrique et des étriers de freins, la répartition étant réalisée par l'intermédiaire du circuit électrique 2 muni de composants électroniques idoines.

Pour exécuter le procédé et faire fonctionner le système selon l'invention il est utile d'avoir un support d'enregistrement de données lisible par un calculateur, sur lequel est enregistré un programme informatique comprenant des moyens de codes de programme informatique de mise en œuvre des étapes du procédé.

Notamment, le programme informatique comprend un moyen de codes de programme informatique adapté à la réalisation des étapes du procédé lorsque le programme est exécuté par un calculateur.

REVENDICATIONS

1. Procédé de gestion d'un système de véhicule automobile comprenant une batterie (1) configurée pour réaliser une étape d'alimentation (E1) d'un circuit électrique (2) en vue d'accomplir une action déterminée sur un actionneur (3) du système, ledit procédé comprenant une étape de diagnostic (E2) de l'état de la batterie (1) de façon à déterminer à l'avance si l'état de santé de la batterie (1) est suffisant pour réaliser l'étape d'alimentation (E1) en vue d'accomplir ladite action déterminée l'étape de diagnostic (E2) comportant les sous-étapes suivantes :

- prélever (E2-3) sur la batterie (1) un courant constant au cours d'une période de test (T),

- mesurer, au cours de la période de test (T), la tension (U1) aux bornes de la batterie (1),

- comparer (E2-5) une tension représentative de la tension mesurée (U1) à un seuil minimal (S1) de tension obtenu au moyen d'un plan d'expérience,

- diagnostiquer la batterie (1) dans un état de santé correcte (OK) si la tension représentative de la tension mesurée (U1) est au-dessus du seuil minimal (S1) de tension, ou dans un état de santé insuffisant (KO) si la tension représentative de la tension mesurée (U1) est en dessous du seuil minimal (S1) de tension..

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape de diagnostic (E2) est réalisée par un élément de diagnostic (4) indépendant.

3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le circuit électrique (2) est configuré pour être alimenté par la batterie (1) et un autre composant d'alimentation (6), et en ce que le procédé comporte une étape (E3) dans laquelle une défaillance dudit autre composant d'alimentation (6) est détectée, et une étape de génération (E4), déclenchée sur détection de la défaillance, d'un message d'alerte destiné à être utilisé pour mettre le véhicule en sécurité dans un temps imparti.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte une étape de désactivation (E2-1) dudit autre composant d'alimentation (6) au début de l'étape de diagnostic (E2), et une étape de réactivation (E2-3) dudit autre composant d'alimentation (6) à la fin de l'étape de diagnostic (E2).

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comporte une étape de correction de la tension mesurée (U1) en fonction du courant prélevé (I1), la tension corrigée étant celle utilisée lors de l'étape de comparaison (E2-5).

6. Procédé selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que les étapes de mesure (E2-4) de la tension (U1), de comparaison (E2-5) et de diagnostic (E2-5, OK, KO) sont répétées plusieurs fois au cours de la période de test (T).

7. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que pour obtenir le seuil minimal de tension, il comprend une étape de calibration sur au moins une batterie étalon, ladite étape de calibration consistant à corréler, pour plusieurs stades de vieillissement de la batterie étalon à différentes températures de la batterie étalon, une tension représentative de la tension mesurée à une tension finale de la batterie étalon obtenue, dans les mêmes conditions de vieillissement et de température, après consommation d'un courant donné pendant une période maximale donnée, la période maximale étant supérieure à la période de prélèvement, le seuil minimal de tension étant supérieur ou égal à la valeur la plus basse de tension choisie parmi les tensions représentatives de la tension mesurée corrélées à une tension finale supérieure ou égale à une tension de cahier des charges, la tension de cahier des charge étant représentative d'un état de santé de batterie insuffisant pour réaliser l'action déterminée.

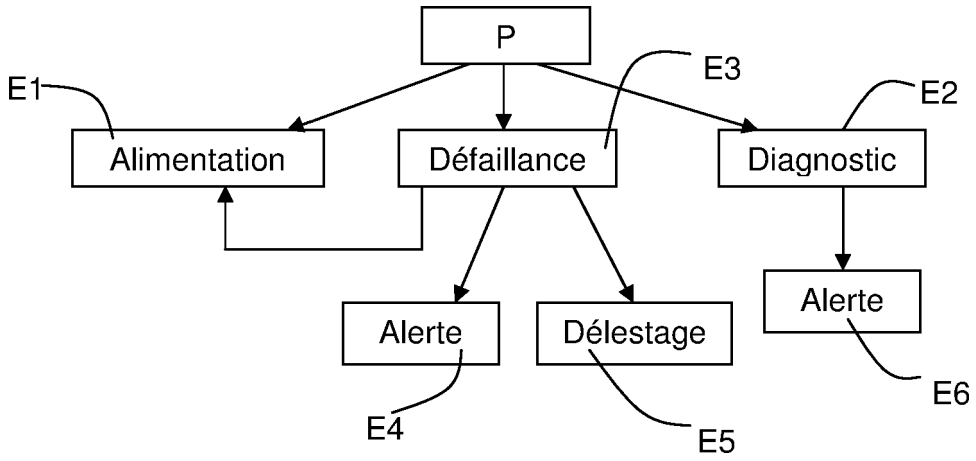


Figure 1

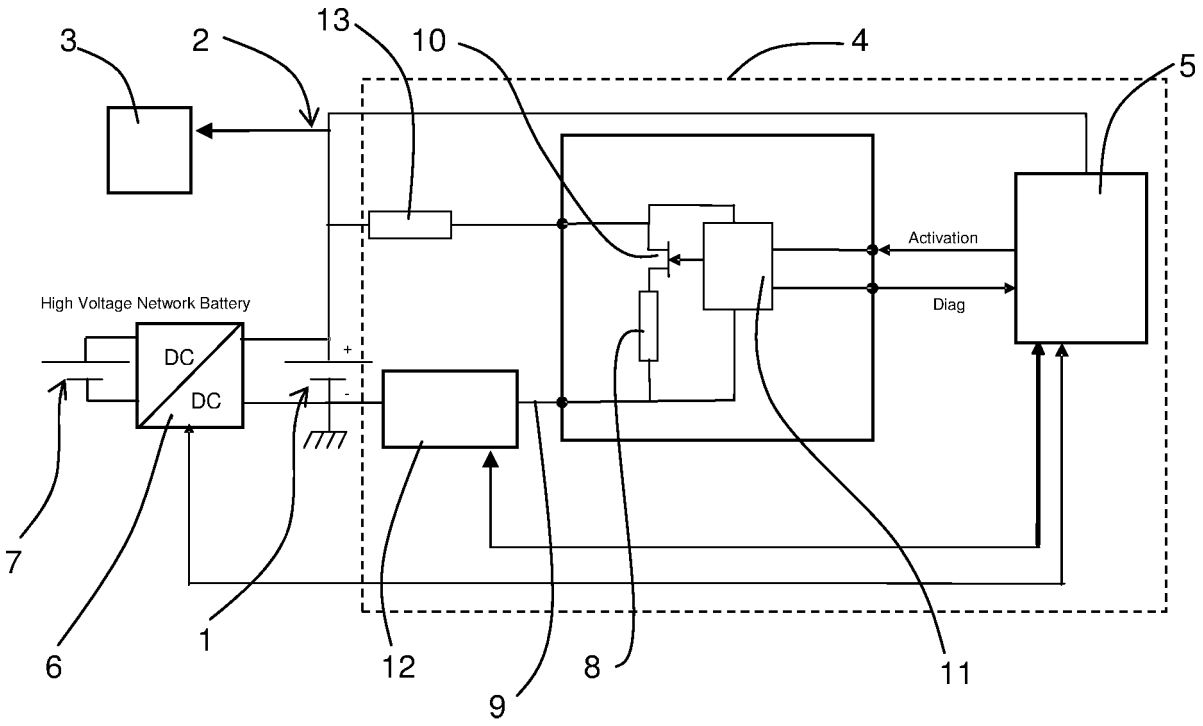


Figure 2

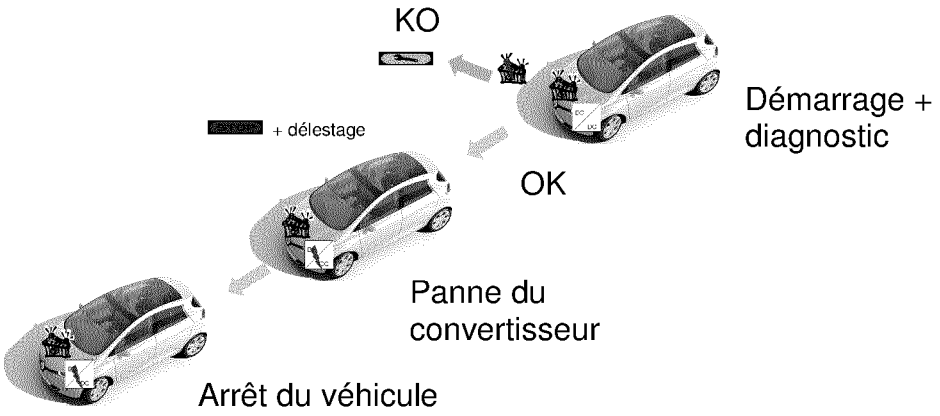


Figure 3

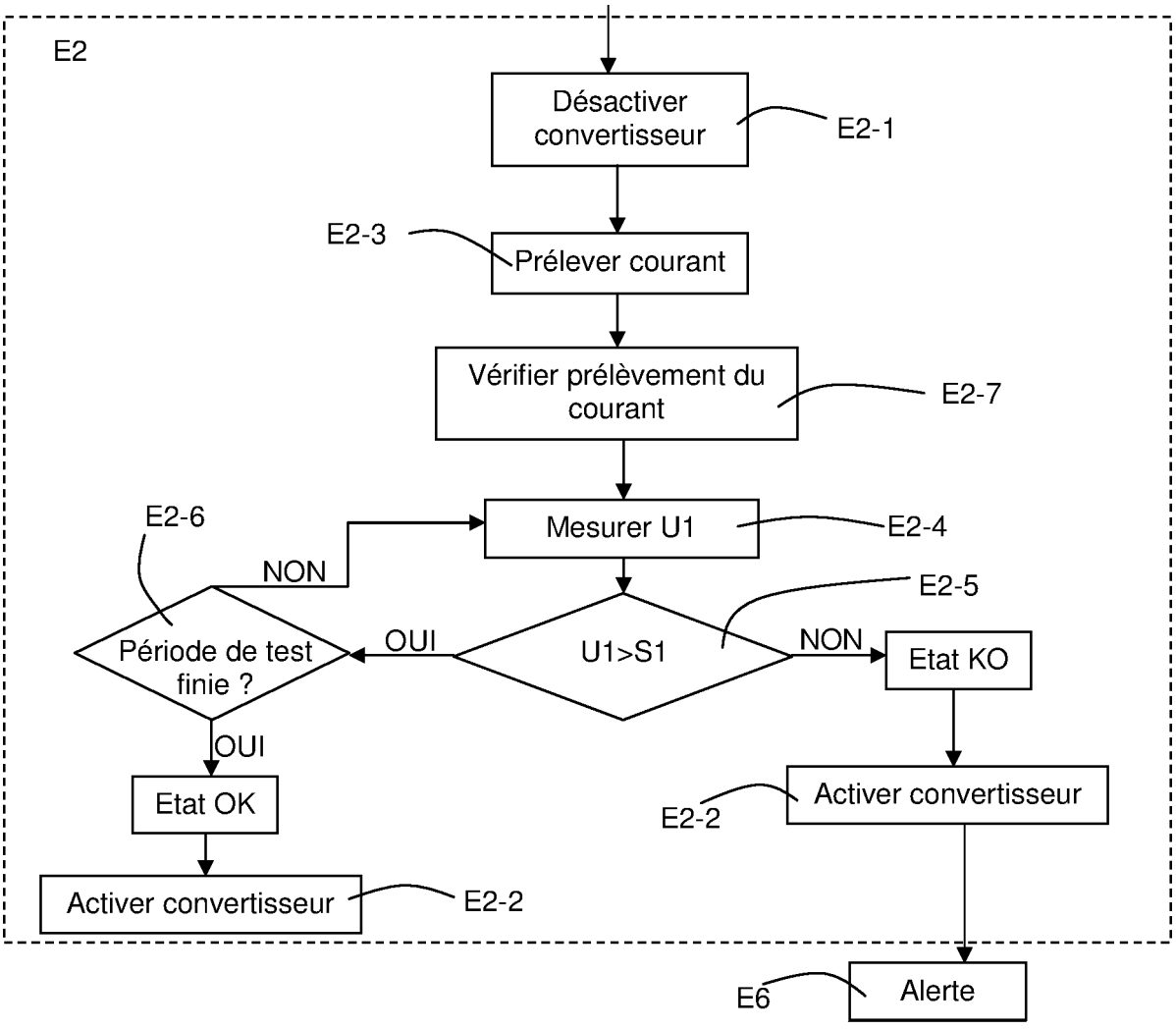


Figure 4

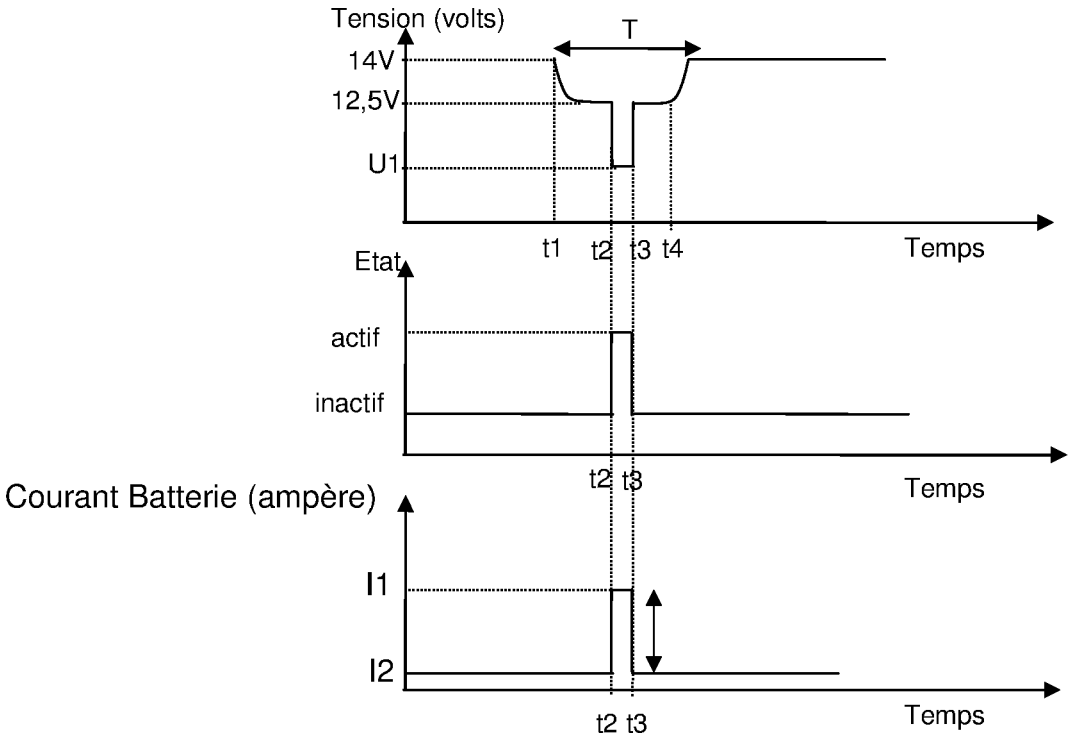


Figure 5

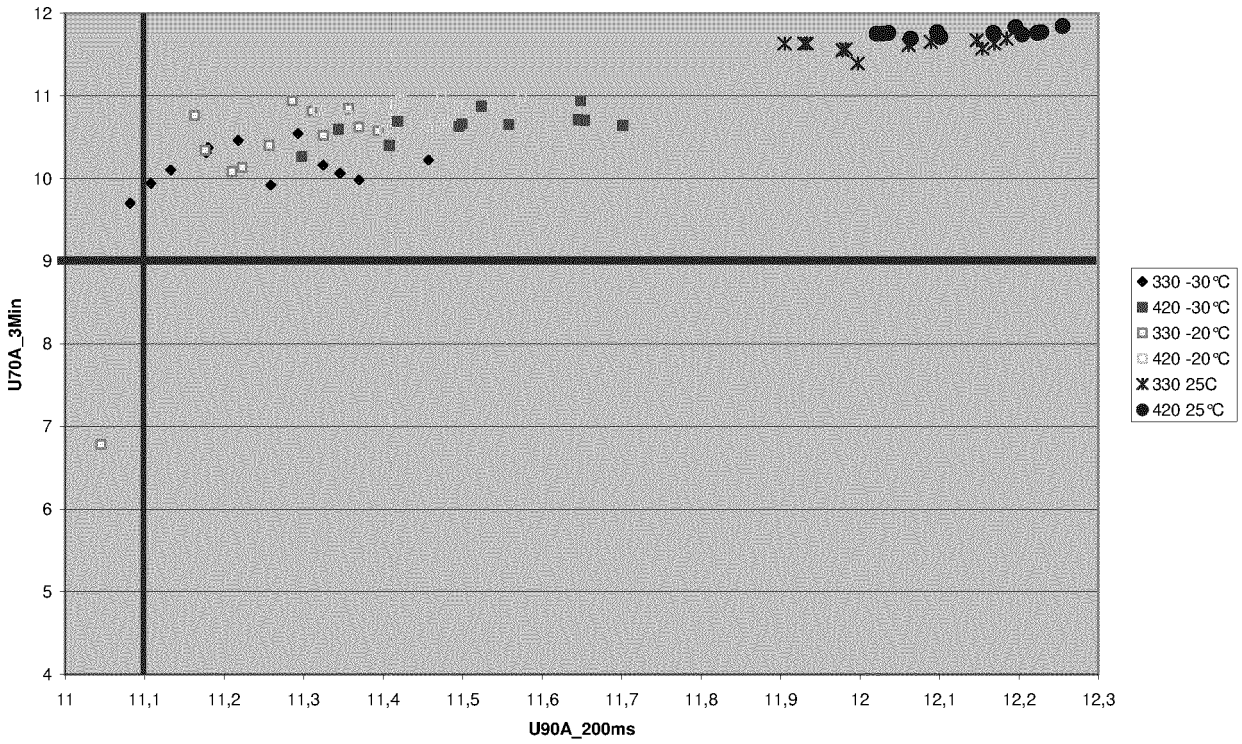


Figure 6

N° d'enregistrement national : FR1252087 N° de publication : FR2987939

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 (nouveauté) 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

[x] Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

[x] 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.

[x] 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

EP 1 521 091 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 6 avril 2005 (2005-04-06)

WO 2004/083000 A1 (LUCAS AUTOMOTIVE GMBH [DE]; SCHEIDER WERNER [DE]) 30 septembre 2004 (2004-09-30)

DE 10 2005 052448 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 20 juillet 2006 (2006-07-20)

EP 1 116 958 A2 (VB AUTOBATTERIE GMBH [DE] VB AUTOBATTERIE GMBH & CO KGAA [DE]) 18 juillet 2001 (2001-07-18)

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