

Description

Titre de l'invention : Procédé et dispositif de suivi de bornes de recharge pour véhicule électrique

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne les procédés et dispositifs de suivi ou de surveillance de bornes de recharge pour un véhicule électrique, notamment mais pas exclusivement de type automobile. La présente invention concerne également les procédés et dispositifs de gestion de la recharge (ou charge) d'un véhicule électrique, notamment mais pas exclusivement du temps de la recharge (ou charge).

Arrière-plan technologique

[0002] Ces dernières années ont vu l'émergence d'un nombre croissant de véhicules électrique fonctionnant sur batterie, notamment de type automobile. Si l'autonomie de tels véhicules était limitée à quelques dizaines de kilomètres dans un premier temps, l'autonomie de certains véhicules électriques atteint désormais plusieurs centaines de kilomètres. Il est ainsi possible d'envisager des trajets de plus en plus longs avec un véhicule électrique, comme cela est possible avec des véhicules à moteur thermique traditionnel.

[0003] En parallèle de l'augmentation de l'autonomie des véhicules électriques, il est à présent possible de recharger les batteries de ces véhicules en quelques minutes, par exemple en 15 minutes pour recharger une batterie à 80 % de sa capacité maximale. Il est ainsi possible de réaliser de longs trajets avec des arrêts relativement courts le long du trajet pour recharger la ou les batteries équipant un véhicule électrique.

[0004] Cependant, il reste encore difficile d'organiser un long trajet en véhicule électrique sans risquer de tomber en panne de batterie, par exemple lorsque les utilisateurs se déplacent sur de longues distances sur autoroute. Les temps de recharge étant plus longs que ceux nécessaires pour faire un plein d'essence, les temps d'attente aux stations de recharge (ou stations de charge) peuvent s'avérer relativement longs et ainsi décourager les utilisateurs d'envisager de longs trajets avec leur véhicule électrique.

[0005] Ce problème résulte notamment du fait que les infrastructures des stations de recharge restent encore relativement limitées aujourd'hui et ne permettent pas, notamment lors de périodes de forte affluence, de répondre rapidement à la demande des utilisateurs. Aussi, il est aujourd'hui difficile pour les utilisateurs de véhicule électrique d'organiser leurs trajets, afin notamment de limiter leurs temps d'attente aux stations de recharge, optimiser leurs temps de trajet et minimiser les risques de tomber en panne de batterie.

Résumé de la présente invention

- [0006] L'un des objets de la présente invention est de résoudre au moins l'un des problèmes ou déficiences de l'arrière-plan technologique décrit précédemment.
- [0007] Un autre objet de la présente invention est de permettre une planification intelligente (optimale) des recharges d'un véhicule électrique auprès de bornes de recharge le long d'un trajet.
- [0008] Un autre objet de la présente invention est de suivre des bornes de recharge, pour les utilisateurs de véhicule électrique, afin de minimiser les temps d'attente, optimiser les temps de trajet et minimiser les risques de tomber en panne de batterie.
- [0009] Selon un premier aspect, la présente invention concerne un procédé, mis en œuvre par un dispositif (dit aussi dispositif de suivi), de suivi de bornes de recharge pour véhicule électrique, ledit procédé comprenant :
- réception, en provenance des bornes de recharge, de données de borne représentatives d'au moins une recharge électrique en cours d'un premier véhicule raccordé à une dite borne de recharge ;
 - détermination, à partir des données de borne, d'un temps de recharge restant T1 d'un premier véhicule ;
 - détection, à partir d'un flux vidéo, d'au moins un deuxième véhicule en attente dans une zone d'attente d'une dite borne de recharge ;
 - détermination, par analyse du flux vidéo, d'au moins une caractéristique de chaque deuxième véhicule ;
 - détermination, à partir de ladite au moins une caractéristique de chaque deuxième véhicule, d'un besoin de recharge pour chaque deuxième véhicule ;
 - détermination, à partir du besoin de recharge de chaque deuxième véhicule, d'un temps de recharge théorique T2 ;
 - détermination, par sommation du temps de recharge théorique T2 de chaque deuxième véhicule, d'un temps de recharge théorique total T3 pour chaque borne de recharge ; et
 - détermination, à partir des temps T1 et T3, d'un temps de recharge théorique global T4 pour chaque borne de recharge.
- [0010] La présente invention permet avantageusement de prédire (ou évaluer) de façon fiable et précise le temps d'attente qu'un utilisateur devra attendre pour réaliser une recharge électrique d'un véhicule électrique auprès d'une borne de recharge. Ceci est notamment possible par la prise en considération de données de borne représentatives d'un temps de charge restant pour au moins un premier véhicule et de données vidéo représentatives d'au moins un deuxième véhicule en attente devant les bornes de recharge. Le temps de recharge théorique global T4 de chaque borne de recharge peut alors être exploité de diverses manières pour aider un utilisateur à réaliser ou planifier une recharge électrique. L'invention permet en particulier de réduire les temps

d'attente des usagers pour réaliser une recharge électrique, optimiser les temps de trajet et minimiser les risques de tomber en panne de batterie. L'expérience des utilisateurs de véhicules électriques peut ainsi être sensiblement améliorée, ce qui participe à améliorer la confiance du public en ce type de véhicule.

- [0011] Grâce à l'invention, on peut notamment améliorer la gestion des flux de véhicules électriques aux bornes de recharge, par exemple en intégrant ces prédictions de temps d'attente dans des applications de navigation (application de planification de trajet, etc.). Cette meilleure gestion des flux de véhicules participera à réduire les temps d'attente et optimiser les temps de trajet. En outre, une prédiction plus fiable des temps d'attente augmente l'acceptabilité des temps d'attente côté clients.
- [0012] Le procédé selon l'invention peut comporter d'autres caractéristiques qui peuvent être prises séparément ou en combinaison, notamment parmi les modes de réalisation qui suivent.
- [0013] Selon un mode de réalisation particulier, les données de borne, reçues en provenance des bornes de recharge, comprennent le temps de recharge restant T1 associé à chaque premier véhicule raccordé à une dite borne de recharge pour achever une recharge électrique en cours.
- [0014] Selon un mode de réalisation particulier, chaque borne de recharge comprend une zone d'attente destinée à recevoir chaque deuxième véhicule en attente pour se recharger auprès de ladite borne de recharge,
dans lequel le flux vidéo est reçu depuis au moins une caméra visualisant la zone d'attente de chaque borne de recharge.
- [0015] Selon un mode de réalisation particulier, ladite au moins une caractéristique déterminée pour chaque deuxième véhicule comprend au moins l'un parmi :
- un type ou un modèle dudit deuxième véhicule ; et
- un code d'immatriculation inscrit sur ledit deuxième véhicule.
- [0016] Selon un mode de réalisation particulier, la détermination d'un besoin de recharge pour chaque deuxième véhicule comprend :
- recherche dans une base de données ou un réseau informatique, à partir de ladite au moins une caractéristique dudit deuxième véhicule, du besoin de recharge.
- [0017] Selon un mode de réalisation particulier, le procédé comprend pour au moins un dit deuxième véhicule :
- réception de données d'état représentatives d'un état de charge courant d'une batterie du deuxième véhicule ;
dans lequel le besoin de recharge pour ledit deuxième véhicule est déterminé en fonction dudit état de charge courant.
- [0018] Selon un mode de réalisation particulier, le procédé comprend en outre :
- envoi, à un terminal, d'information de disponibilité comprenant le temps de

recharge théorique global T4 d'au moins une borne de recharge pour permettre une planification d'une recharge électrique d'un troisième véhicule.

[0019] A noter que les différents modes de réalisation mentionnés ci-avant en relation avec le procédé de suivi selon le premier aspect de l'invention ainsi que les avantages associés s'appliquent de façon analogue au dispositif de dispositif de suivi (ou dispositif de traitement) selon le deuxième aspect de l'invention.

[0020] Selon un troisième aspect, la présente invention concerne un procédé de gestion (ou contrôle) de recharge comprenant un terminal coopérant avec un dispositif de suivi, le procédé comprenant :

- envoi, par le terminal au dispositif de suivi, d'une requête d'information ;
- suivi, par le dispositif de suivi, de bornes de recharge en mettant en œuvre un procédé de suivi selon le premier aspect de l'invention ;
- réception en réponse à la requête, par le terminal, d'information de disponibilité générées par le dispositif de suivi au cours du suivi, lesdites information de disponibilité comprenant le temps de recharge théorique global T4 d'au moins une borne de recharge ; et
- identification d'une borne de recharge, dite borne de recharge compatible, parmi les bornes de recharge par comparaison du temps de recharge théorique global T4 de la borne de recharge compatible avec des critères utilisateur comprenant un besoin de recharge du véhicule et une donnée de localisation du véhicule.

[0021] Selon un quatrième aspect, la présente invention concerne un programme d'ordinateur qui comporte des instructions adaptées pour l'exécution des étapes du procédé de suivi selon le premier aspect de la présente invention et/ou du procédé de gestion selon le troisième aspect de la présente invention, ceci notamment lorsque le programme d'ordinateur est exécuté par au moins un processeur. Autrement dit, les différentes étapes du procédé de suivi et/ou du procédé de gestion sont déterminées par des instructions de programmes d'ordinateurs. Ce programme d'ordinateur est configuré pour être mis en œuvre dans un dispositif de suivi du deuxième aspect de l'invention et/ou dans un système comprenant ledit dispositif de suivi, ou plus généralement dans un ordinateur.

[0022] Un tel programme d'ordinateur peut utiliser n'importe quel langage de programmation, et être sous la forme d'un code source, d'un code objet, ou d'un code intermédiaire entre un code source et un code objet, tel que dans une forme partiellement compilée, ou dans n'importe quelle autre forme souhaitable.

[0023] Selon un cinquième aspect, la présente invention concerne un support d'enregistrement (ou support d'informations), lisible par le dispositif de suivi selon le deuxième aspect et/ou par un système comprenant ledit dispositif de suivi, ou plus généralement par un ordinateur (ou un processeur), sur lequel est enregistré un

programme d'ordinateur comprenant des instructions pour l'exécution des étapes du procédé de suivi selon le premier aspect de la présente invention et/ou des étapes du procédé de gestion selon le troisième aspect de la présente invention.

[0024] D'une part, le support d'enregistrement peut être n'importe quel entité ou dispositif capable de stocker le programme. Par exemple, le support peut comporter un moyen de stockage, tel qu'une mémoire ROM, un CD-ROM ou une mémoire ROM de type circuit microélectronique, ou encore un moyen d'enregistrement magnétique ou un disque dur.

[0025] D'autre part, ce support d'enregistrement peut également être un support transmissible tel qu'un signal électrique ou optique, un tel signal pouvant être acheminé via un câble électrique ou optique, par radio classique ou hertzienne ou par faisceau laser autodirigé ou par d'autres moyens. Le programme d'ordinateur selon la présente invention peut être en particulier téléchargé sur un réseau de type Internet.

[0026] Alternativement, le support d'enregistrement peut être un circuit intégré dans lequel le programme d'ordinateur est incorporé, le circuit intégré étant adapté pour exécuter ou pour être utilisé dans l'exécution du ou des procédés en question.

Brève description des figures

[0027] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description des exemples de réalisation particuliers et non limitatifs de la présente invention ci-après, en référence aux figures 1 à 4 annexées, sur lesquelles :

[0028] [Fig.1] illustre schématiquement un environnement dans lequel un dispositif de suivi coopère avec une station de recharge pour suivre l'état de bornes de recharge et dans lequel un terminal coopère avec le dispositif de suivi pour gérer la recharge d'un véhicule électrique, selon au moins un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ;

[0029] [Fig.2] illustre schématiquement un procédé (ou processus) de suivi mis en œuvre par le dispositif de suivi de la [Fig.1], selon au moins un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ;

[0030] [Fig.3] illustre schématiquement le dispositif de suivi des figures 1-2 et un système comprenant le dispositif de suivi et le terminal de la [Fig.1], selon au moins un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention ; et

[0031] [Fig.4] illustre un diagramme de différentes étapes d'un procédé de suivi du dispositif de suivi des figures 1-3, selon au moins un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention.

Description des exemples de réalisation

[0032] Un procédé de suivi, un dispositif de suivi, un procédé de gestion et un système pour mettre en œuvre le procédé de gestion vont maintenant être décrits dans ce qui va

suivre selon des modes de réalisation particuliers et non limitatifs de l'invention en référence conjointement aux figures 1-4. Sauf indications contraires, les éléments communs ou analogues à plusieurs figures portent les mêmes signes de référence et présentent des caractéristiques identiques ou analogues, de sorte que ces éléments communs ne sont généralement pas à nouveau décrits par souci de simplicité.

- [0033] Les termes « premier(s) » (ou première(s)), « deuxième(s) », etc.) sont utilisés dans ce document par convention arbitraire pour permettre d'identifier et de distinguer différents éléments mis en œuvre dans les modes de réalisation décrits ci-après.
- [0034] Comme précédemment indiqué, l'invention concerne notamment un procédé de suivi de bornes de recharge pour véhicule électrique, ce procédé visant en particulier à estimer un temps de recharge pour recharger un véhicule électrique. Pour ce faire, le procédé de suivi s'appuie en particulier sur la prise en compte de données de borne fournies par les bornes de recharge et de données vidéo représentatives d'au moins un véhicule en attente devant l'une (ou au moins l'une) des bornes de recharge.
- [0035] Dans ce document, les notions de charge et de recharge (et notions voisines : chargement/rechargement, etc.) sont utilisées de façon interchangeable. L'invention vise notamment à recharger (ou charger) électriquement un véhicule électrique, ou plus précisément la ou les batteries équipant ledit véhicule électrique.
- [0036] Selon un exemple particulier et non limitatif de réalisation, le procédé de suivi comprend :
- réception, en provenance des bornes de recharge, de données de borne représentatives d'au moins une recharge électrique en cours d'un premier véhicule raccordé à une dite borne de recharge ;
 - détermination, à partir des données de borne, d'un temps de recharge restant T1 d'un premier véhicule ;
 - détection, à partir d'un flux vidéo, d'au moins un deuxième véhicule en attente dans une zone d'attente d'une dite borne de recharge ;
 - détermination, par analyse du flux vidéo, d'au moins une caractéristique de chaque deuxième véhicule ;
 - détermination, à partir de ladite au moins une caractéristique de chaque deuxième véhicule, d'un besoin de recharge pour chaque deuxième véhicule ;
 - détermination, à partir du besoin de recharge de chaque deuxième véhicule, d'un temps de recharge théorique T2 ;
 - détermination, par sommation du temps de recharge théorique T2 de chaque deuxième véhicule, d'un temps de recharge théorique total T3 pour chaque borne de recharge ; et
 - détermination, à partir des temps T1 et T3, d'un temps de recharge théorique global T4 pour chaque borne de recharge.

- [0037] La prise en considération de données de borne représentatives d'un temps de charge restant pour au moins un premier véhicule et de données vidéo représentatives d'au moins un deuxième véhicule en attente devant les bornes de recharge permet d'évaluer précisément et avec fiabilité un temps d'attente théorique pour un autre véhicule électrique. De cette façon, on peut ainsi anticiper le temps d'attente de cet autre véhicule, voir réduire et optimiser le temps d'attente, par exemple en sélectionnant la borne de recharge pour laquelle le temps d'attente est le plus faible.
- [0038] D'autres aspects et avantages de la présente invention ressortiront des exemples de réalisation décrits ci-dessous en référence aux dessins mentionnés ci-avant.
- [0039] La [Fig.1] illustre schématiquement un environnement 1 dans lequel un dispositif de suivi (dit aussi dispositif ou dispositif de traitement) 10 coopère avec une station de recharge 2 comprenant des bornes de recharge 4 pour véhicule électrique. L'environnement 1 comprenant en outre un terminal 14 coopérant avec le dispositif de suivi 10 pour gérer la recharge électrique d'un véhicule électrique V3. Le dispositif de suivi 10 et le terminal 14 forment ensemble un système noté SY1.
- [0040] Plus précisément, la station de recharge 2 comprend une pluralité de bornes de recharge 4 configurées pour recharger électriquement des véhicules électriques notés généralement V. On suppose à titre d'exemple que la station 2 comprend dans ce qui suit deux bornes de recharge 4a et 4b susceptibles d'être utilisées par des véhicules électriques V pour recharger leurs batteries respectives. Selon un exemple particulier, au moins l'une des bornes de recharge 4a-4b peut correspondre à une pluralité de bornes de recharge 4.
- [0041] A noter toutefois que le nombre et l'arrangement de ces bornes de recharge 4 peuvent être adaptés selon le cas. Une station de recharge 2 peut ainsi comprendre 3, 4, 5 bornes de recharge 4 ou plus. En outre, l'invention s'applique de façon analogue à une pluralité de bornes de recharge 4 arrangées de façon quelconque, par exemple des bornes distribuées dans au moins deux stations de recharge différentes ou de façon plus isolées.
- [0042] Dans ce qui suit, un véhicule V désigne un quelconque véhicule électrique, c'est-à-dire un véhicule à motorisation électrique. Ainsi, chaque véhicule V embarque une ou des batteries électriques (non représentées), ou accumulateurs, configurés pour stocker de l'énergie électrique utilisable par ledit véhicule. Une batterie présente à chaque instant un état (ou niveau) de charge qui représente la quantité d'énergie électrique stockée, et donc disponible, dans la batterie.
- [0043] A noter que le type et les caractéristiques des véhicules électriques V peuvent être adaptés selon le cas. Les véhicules V sont par exemple de type automobile ou équivalent. En variante, chaque véhicule V peut être un car, un bus, un camion, un véhicule utilitaire ou une motocyclette, ou plus généralement un véhicule électrique de

type véhicule terrestre motorisé.

- [0044] Comme illustré en [Fig.1], des véhicules V1 (dits aussi « premiers véhicules ») peuvent ainsi se raccorder (ou coupler) aux bornes de recharge 4 pour se recharger électriquement, c'est-à-dire pour effectuer une recharge électrique de leur(s) batterie(s) respective(s). On suppose par la suite par souci de simplification de l'exposé que chaque véhicule V considéré embarque une unique batterie. Diverses types de batterie et de borne de recharge peuvent être envisagés selon le cas.
- [0045] Par la suite, on suppose par exemple à instant courant où deux premiers véhicules V1 sont couplés respectivement aux bornes de recharge 4a et 4b. Une fois raccordée, chaque borne de recharge 4 peut ainsi délivrer de l'énergie électrique au premier véhicule V1 correspondant afin d'atteindre un niveau de charge donné, par exemple 80%, 90%, voire 100%, de la capacité de charge maximale de la batterie dudit véhicule V1 concerné.
- [0046] Comme décrit ci-après, les bornes de recharge 4 sont configurées pour suivre l'état (ou la progression) d'une recharge d'un véhicule V1 en cours et pour générer des données DT1, dites données de borne (ou données de charge), représentatives d'au moins une recharge électrique en cours d'un véhicule V1 raccordé à une borne de recharge 4. Ces données de borne DT1 peuvent être transmises au dispositif de suivi 10, par exemple via un réseau de communication 12.
- [0047] Chaque borne de recharge 4 comprend (ou est associée à) une zone d'attente 8 respective destinée à recevoir au moins un deuxième véhicules V2, dit deuxième véhicule (ou véhicule en attente), dans l'attente d'effectuer une recharge électrique. Ainsi, si aucune borne de recharge 4 n'est disponible à un instant donné, chaque deuxième véhicule V2 se positionne dans la zone d'attente 8 d'une borne de recharge 4 afin d'attendre qu'une place se libère pour effectuer une recharge.
- [0048] Une zone d'attente 8 peut être dédiée à une unique borne de recharge 4 ou être commune à plusieurs bornes de recharge 4 selon le cas. Chaque zone d'attente 8 peut être configurée de diverses manières, et peut notamment se présenter sous la forme d'une file d'attente ou d'une zone de parking, etc. Une zone d'attente 8 peut par exemple être positionnée devant une ou des bornes de recharge 8 associées.
- [0049] Comme illustré en [Fig.1], on suppose dans ce qui suit qu'une zone d'attente 8a (et respectivement une zone d'attente 8b) est destinée à accueillir au moins un deuxième véhicules V2 dans l'attente de se recharger auprès de la borne de recharge 4a (et respectivement la borne de recharge 4b).
- [0050] Par ailleurs, la station de recharge 2 comprend au moins une caméra 6 (ou un quelconque dispositif de prise de vue d'image) configurée pour visualiser (ou surveiller) la ou les zones d'attente 8 des bornes de recharge 4. Dans ce qui suit, on suppose à titre d'exemple qu'une caméra 6a est configurée pour visualiser la zone

d'attente 8a de la borne de recharge 4a et qu'une caméra 6b est configurée pour visualiser la zone d'attente 8b de la borne de recharge 4b, bien que d'autres configurations soient possibles. En variante, une caméra 6 peut être utilisée pour visualiser plusieurs zones d'attente 8. Plusieurs caméras 4 peuvent également être déployées pour visualiser une même zone d'attente 8, par exemple pour multiplier les angles de vue ou configurations de visualisation, et ainsi améliorer la couverture vidéo des zones d'attente 8.

- [0051] Les caméras 6a et 6b sont configurées pour générer un flux vidéo (ou données vidéo) DT2 représentatif respectivement des zones d'attentes 8a et 8b. Ainsi, les caméras 6 permettent de visualiser chaque deuxième véhicule V2 se trouvant à un instant donné dans une zone d'attente 8 de la station 2. Ce flux vidéo DT2 (comprenant les données vidéo générées par les caméras 6a et 6b) peut être transmis au dispositif de suivi 10, par exemple via le réseau de communication 12.
- [0052] Comme décrit ci-après, le flux vidéo DT2 issu des caméras 6 permet de détecter chaque véhicule V2 positionnée dans une zones d'attente 8 et de détecter au moins une caractéristique CR1 dudit véhicule V2. La nature et le nombre des caractéristiques CR1 ainsi détectées peuvent varier comme décrit ultérieurement.
- [0053] Comme également représenté en [Fig.1], on considère un véhicule V3, dit troisième véhicule, autre que les véhicules V1 et V2 situés à la station de recharge 2. Ce véhicule V3 est distant de la station de recharge 2 ; il peut être en train de circuler sur une voie de circulation quelconque selon un trajet donné ou être stationné à distance de la station 2 par exemple.
- [0054] Le troisième véhicule V3 peut si besoin s'arrêter à une quelconque station de recharge pour recharger partiellement ou totalement sa batterie. A cette fin, le conducteur du véhicule V3 peut par exemple décider de se diriger vers la station 2 afin de réaliser une recharge électrique en raccordant le véhicule V3 à l'une des bornes de recharge 4. Si aucune d'elles n'est disponible, le véhicule V3 peut être positionnée en phase d'attente dans l'une des zones d'attente 8.
- [0055] On suppose qu'un utilisateur (par exemple le conducteur) du véhicule V3 utilise un terminal T3 configuré pour gérer la recharge électrique du véhicule V3. Ce terminal T3 peut prendre la forme d'un terminal mobile (par exemple un smartphone) ou d'un dispositif embarqué dans le véhicule V3 (par exemple un ordinateur ou autre). Lorsque la batterie du troisième véhicule V3 nécessite une recharge électrique, le terminal T3 peut gérer ou planifier cette recharge en coopérant à distance avec le dispositif de suivi 10. Pour ce faire, le terminal 14 peut implémenter un programme d'ordinateur (non représenté), tel qu'une application par exemple, configuré pour gérer ou planifier une recharge électrique du véhicule V3.
- [0056] Comme illustré en figures 1-2, le dispositif de suivi 10 (dit aussi dispositif de

traitement ou dispositif) est configuré pour mettre en œuvre un procédé (ou processus) de suivi en coopération avec les bornes de recharge 4 (ou plus généralement avec la station 2 dans cet exemple) comme décrit ci-après, afin de surveiller (réaliser un suivi) des bornes de recharge 4. A cet effet, le dispositif 10 peut comprendre au moins un processeur configuré pour exécuter un programme d'ordinateur PG1 (figures 1-2) stocké dans une mémoire non volatile (non représentée) dudit dispositif 4. Ce programme d'ordinateur PG1 comprend des instructions exécutables par le processeur pour la mise en œuvre du procédé (ou processus) de suivi comme décrit ci-après. La mémoire peut ainsi constituer un support d'informations selon un mode de réalisation particulier en ce qu'elle comprend le programme d'ordinateur PG1 comportant des instructions pour la réalisation des étapes du procédé (ou processus) de suivi de l'invention.

- [0057] Les données de borne DT1 générées par les bornes de recharge 4 et le flux vidéo DT2 généré par les caméras 6 peuvent être transmis d'une quelconque manière appropriée au dispositif 10, par exemple via le réseau de communication 12 illustré en [Fig.1] (par exemple par communication sans fil). Ce réseau de communication 12 peut par exemple être ou comprendre un réseau de télécommunications sans fil, de type 4G, 5G ou autre. Pour ce faire, le dispositif 10 comprend une interface de communication permettant de communiquer avec les bornes de recharge 4 (ou plus généralement la station 2) d'une part, et avec le terminal 14 d'autre part.
- [0058] Le dispositif 10 comprend en outre des moyens de traitement pour traiter les données DT1 et DT2 reçues en provenance de la station de recharge 2. Pour ce faire, le dispositif 10 met en œuvre un algorithme de traitement (ou algorithme de calcul) prenant en entrée les données DT1 et DT2. La manière dont ces données sont traitées par le dispositif 10 sera décrite plus en détail ultérieurement dans des exemples particuliers.
- [0059] Le dispositif 10 est également apte à transmettre des données DT3 au terminal 14, par exemple via le réseau de communication 12 ou tout autre moyen de communication approprié. La nature et l'usage de ces données DT3 seront décrits ultérieurement dans des exemples particuliers.
- [0060] Comme indiqué ci-avant, le dispositif de suivi 10 est configuré pour mettre en œuvre un processus de suivi (ou processus de traitement). Ce processus est à présent décrit conjointement aux figures 1-2 selon des modes de réalisation particuliers.
- [0061] On suppose à titre d'exemple que le troisième véhicule V3 circule selon un trajet donné, par exemple sur autoroute ou une quelconque autre voie de circulation. Ce véhicule V3 peut nécessiter à un certain stade de réaliser une recharge électrique. Afin de pouvoir aider l'utilisateur du véhicule V3 dans son choix d'une borne de recharge en vue d'effectuer la recharge, le dispositif 10 réalise les opérations décrites ci-dessous

du processus de suivi. Ce processus de suivi peut être réalisé régulièrement (par exemple en temps réel) ou ponctuellement, éventuellement sur requête ou de manière non sollicitée. Ce processus de suivi peut être réalisé de façon analogue pour une pluralité de troisième véhicule V3 nécessitant une recharge électrique.

- [0062] Dans une première opération, le dispositif 10 reçoit, en provenance des bornes de recharge 4, des données de borne DT1 représentatives d'au moins une recharge électrique en cours d'un premier véhicule V1 raccordé à une borne de recharge 4. Comme déjà indiqué, on suppose à l'instant courant que les données DT1 définissent des recharges électriques en cours de deux véhicules V1 raccordés respectivement aux bornes de recharge 4a et 4b.
- [0063] Les données de borne DT1, reçues en provenance des bornes de recharge 4, peuvent par exemple comprendre le temps de recharge restant (ou temps de charge restant) T1 associé à chaque premier véhicule V1 raccordé à une dite borne de recharge pour achever une recharge électrique en cours.
- [0064] Dans une deuxième opération, le dispositif 10 détermine, à partir des données de borne (ou données de charge) DT1, un temps de recharge restant T1 par premier véhicule V1 (temps restant T1 pour recharger chaque véhicule V1), à savoir des temps de recharge restant T1 respectifs pour que les recharges électriques des véhicules V1 raccordés aux bornes de recharge 4a et 4b soient réalisées (ou achevées). Une recharge électrique est considérée comme achevée lorsqu'un état de charge souhaité du véhicule V1 correspondant est atteint, par exemple lorsqu'un seuil minimal de charge (fixé par exemple entre 80% et 100% de charge) est atteint. Ce temps T1 peut prendre la forme d'une fourchette de temps (min et max de temps restant), d'une durée maximal de temps, ou d'une quelconque indication temporelle indiquant le temps restant pour atteindre la charge de batterie souhaitée.
- [0065] Le contenu de ces données de borne DT1 peuvent varier selon le cas. Selon un exemple particulier, et comme déjà indiqué, les données DT1, reçues en provenance des bornes de recharge 4, peuvent comprendre le temps de recharge restant T1 associé à chaque premier véhicule V1 raccordé aux borne de recharge 4 pour achever une recharge électrique en cours. Dans ce cas, chaque borne de recharge 4 (ou tout autre moyen associé de la station 2) peut alors déterminer un temps de recharge restant T1 en fonction par exemple de la puissance électrique transmise (ou délivrable) par ladite borne de recharge 4 au véhicule V1 auquel elle est raccordée ainsi que des informations propres audit véhicule V1 – dites informations de véhicule – telles que la capacité maximale de la batterie dudit véhicule V1 et/ou l'état de charge courant de sa batterie. Pour ce faire, chaque borne de recharge 4 peut recevoir les informations de véhicule précitées depuis le véhicule V1 auquel elle est raccordée, par exemple via une communication selon la norme ISO 15118 permettant des communications entre borne

de recharge et véhicule électrique. Une fois les temps de recharge restants T1 déterminés, les bornes de recharge 4 peuvent ainsi transmettre ces temps T1 au dispositif 10 pour traitement.

- [0066] Selon un exemple particulier, les données DT1 comprennent des informations permettant au dispositif 10 de calculer le temps de recharge restant T1 associé à chaque (ou au moins un) premier véhicule V1. Chaque borne de recharge 4 peut par exemple transmettre, dans les données DT1, des informations de véhicule telles que celles précitées ainsi que des caractéristiques de borne de recharge. Comme indiqué ci-avant, les informations de véhicule peuvent comprendre par exemple la capacité maximale de la batterie dudit véhicule V1 auquel est raccordée la borne de recharge 4 et/ou l'état de charge courant de la batterie dudit véhicule V1. Pour ce faire, chaque borne de recharge 4 peut recevoir les informations de véhicule depuis le véhicule V1 auquel elle est raccordée, par exemple via une communication selon la norme ISO 15118. En outre, les caractéristiques de borne de recharge peuvent définir par exemple une puissance de charge disponible de la borne de recharge 4, c'est-à-dire la puissance électrique délivrable (ou délivrée) par la borne de recharge au véhicule V1 auquel elle est raccordée. De manière générale, les données DT1 permettent au dispositif 10 d'en déduire un temps de recharge restant T1 pour recharger chaque premier véhicule V1 auprès de la borne de recharge 4 correspondante.
- [0067] Dans une troisième opération, le dispositif 10 détecte (figures 1-2), à partir d'un flux vidéo DT2, au moins un deuxième véhicule V2 en attente dans une zone d'attente 8 d'une borne de recharge 4. Comme déjà indiqué, on considère à titre d'exemple que deux véhicules V2 sont détectés comme étant en attente dans la zone d'attente 8a de la borne de recharge 4a et qu'un véhicule V2 est détecté comme étant en attente dans la zone d'attente 8b de la borne de recharge 4b. Cette détection peut être réalisée par une analyse d'image à partir du flux vidéo DT2.
- [0068] Dans une quatrième opération, le dispositif 10 détermine, par analyse du flux vidéo DT2, au moins une caractéristique CR1 de chaque deuxième véhicule V2 (figures 1-2). Les troisième et quatrième opérations peuvent par exemple être réalisées au cours d'une même analyse d'image à partir des données vidéo DT2 (comme supposé par la suite). Cette analyse d'image peut être réalisée de diverses manières, selon un algorithme d'analyse approprié. Selon un exemple particulier, l'analyse d'image pour détecter les véhicules V2 et déterminer leurs caractéristiques CR1 est réalisée par un réseau neuronal (architecture mettant en œuvre une Intelligence Artificielle) préalablement entraîné par apprentissage machine (dit « Deep Learning » en anglais) à partir d'un ensemble d'échantillons. Cet entraînement préalablement permet de générer un modèle de prédiction appliqué par l'algorithme d'analyse du dispositif 10 pour identifier les éléments souhaités.

- [0069] Comme déjà indiqué, on considère à titre d'exemple que les bornes de recharge 4a et 4b comprennent chacune respectivement une zone d'attente 8a et 8b destinée à recevoir chaque deuxième véhicule V2 en attente pour se recharger auprès de ladite borne de recharge. Le flux vidéo (ou les données vidéo) DT2, traité au cours des troisième et quatrième opérations, est ainsi reçu depuis les caméras 6a et 6b visualisant les zone d'attente 8a et 8b des bornes de recharge 4a et 4b. Ce flux vidéo DT2 représentent donc (au moins en partie) les véhicules V2 en attente devant les bornes de recharge 4. La nature du flux vidéo DT2 généré par les caméras 6 peut varier en fonction de la configuration (nombre, type, positionnement, etc.) des caméras 6 utilisées.
- [0070] La nature et le nombre des caractéristiques CR1 déterminées par analyse vidéo pour chaque deuxième véhicule V2 peut varier selon le cas. Une ou plusieurs caractéristiques CR1 peuvent être détectées pour chaque deuxième véhicule V2.
- [0071] Selon un exemple particulier, le dispositif 10 détecte, par analyse du flux vidéo DT2, pour chaque deuxième véhicule V2, au moins au moins l'une des caractéristiques CR1 suivantes :
- un type ou un modèle du deuxième véhicule V2 ; et
 - un code d'immatriculation inscrit sur le deuxième véhicule V2.
- [0072] D'autres caractéristiques des deuxièmes véhicules V2 peuvent toutefois être envisagées, telles que par exemple la forme des véhicules, la taille, etc.
- [0073] Ainsi, le dispositif 10 peut déterminer un type ou un modèle d'un véhicule V2 en attente devant une borne de recharge V2 et prendre en compte ce type ou modèle pour déterminer un besoin de recharge CR2 de ce véhicule V2. En effet, les besoins en recharge peuvent être fonction du type ou modèle du véhicule V2 considéré, notamment fonction de son type de batterie et/ou de la capacité de charge maximale de la batterie.
- [0074] Comme indiqué ci-dessus, le dispositif 10 peut déterminer un code d'immatriculation des deuxièmes véhicules V2 en attente (ou d'au moins l'un d'entre eux) par analyse d'image du flux vidéo DT2. Pour ce faire, le dispositif 10 détecte les plaques d'immatriculation et détecte les symboles inscrits sur les plaques d'immatriculation par reconnaissance de caractère (à partir d'images des plaques d'immatriculation par exemple). Les codes d'immatriculation peuvent par exemple renseigner sur le type ou modèle des véhicules V2 en attente et ainsi permettre d'en déduire leur besoin de recharge respectif.
- [0075] Selon un exemple particulier, les caractéristiques CR1 déterminées par le dispositif 10 au cours de la quatrième opération comprennent le nombre de deuxièmes véhicules V2 en attente détectés à partir du flux vidéo DT2.
- [0076] Dans un cinquième opération, le dispositif 10 détermine, à partir de la ou les caracté-

ristiques CR1 déterminées pour chaque deuxième véhicule V2, un besoin de recharge CR2 pour chaque deuxième véhicule V2. Ainsi, on suppose ici à titre d'exemple (figures 1-2) que le dispositif 10 détermine un besoin de recharge CR2 pour chacun des véhicules V2 positionnées dans les zones d'attente 8a et 8b, et ce par exemple à partir du type ou modèle des véhicules V2 considérés et/ou à partir de leur code d'immatriculation (s'ils ont pu être lus à partir des données vidéo DT2).

[0077] Le besoin de recharge (ou besoin en charge) CR2 de chaque deuxième véhicule V2 définit par exemple une quantité d'énergie électrique à délivrer audit véhicule V2 pour atteindre un état de charge souhaité, par exemple un seuil de charge minimum fixé à 80%, 90% ou 100% ou toute autre valeur appropriée. Les besoins de recharge CR2 peuvent se définir par exemple par une valeur en Wh.

[0078] Selon un exemple particulier, le besoin en recharge d'un dit deuxième véhicule V2 est déterminé (ou défini) à partir d'un état de charge désiré et d'une capacité de charge maximale de la batterie dudit deuxième véhicule V2.

[0079] L'état de charge (dit aussi « SOC »), exprimé en %, d'une batterie est le rapport entre la capacité résiduelle et la capacité nominale de ladite batterie à un instant donné.

[0080] Selon un exemple particulier, le dispositif 10 reçoit, pour au moins un deuxième véhicule V2 en attente, des données d'état représentatives d'un état de charge courant d'une batterie du deuxième véhicule V2. Le besoin de recharge CR2 pour ledit deuxième véhicule V2 alors est déterminé en fonction de son état de charge courant. Ces données de charge sont par exemple reçues en réponse à une requête émise par le dispositif 10. Ces données de charge peuvent être transmises par un quelconque dispositif en charge de suivre l'état de charge du véhicule V2 et de reporter cette information, par exemple un terminal mobile ou un dispositif embarqué dans le véhicule 2 en question.

[0081] Ainsi, le dispositif 10 peut par exemple envoyer une requête aux conducteurs des véhicules V2 en attente qui sont souscripteurs d'un service donné. Le dispositif 10 reçoit en retour, pour chaque conducteur reconnu comme souscripteur dudit service, des données d'état représentatives de l'état de charge courant du véhicule V2 correspondant.

[0082] Selon un exemple particulier, le dispositif 10 détermine le besoin de recharge CR2 pour un (ou chaque) deuxième véhicule V2 par une recherche dans une base de données, ou un réseau informatique, à partir des caractéristiques CR1 précédemment obtenues pour ledit véhicule V2. En interrogeant une telle base de données ou un tel réseau informatique, il est ainsi possible d'identifier à partir des caractéristiques CR1 les besoins de recharge CR2 correspondants ou éventuellement des informations permettant d'en déduire ces besoins de recharge CR2. En particulier, cette recherche peut être réalisée à partir du code d'immatriculation et/ou du type (ou modèle) détecté

au préalable pour un véhicule V2 en attente.

- [0083] Le dispositif 10 peut par exemple réaliser une telle recherche en mettant en œuvre une technique de recherche dite de « web scrapping » dans des sources Internet, par exemple de type « open source ». Le web scrapping (parfois appelé « harvesting ») est une technique d'extraction du contenu de sites Web, via un script ou un programme, en vue d'utiliser les données extraites de diverses manières, par exemple pour enrichir des bases de données, pour du référencement ou de l'exploration de données.
- [0084] Dans une sixième opération, le dispositif 10 détermine, à partir du besoin de recharge CR2 de chaque véhicule V2 en attente, un temps de recharge théorique T2 (figures 1-2). Chaque temps T2 définit, pour un véhicule V2 respectif, une prédiction d'un temps (ou durée) qui sera nécessaire pour recharger électriquement ledit véhicule V2 (c'est-à-dire effectuer une recharge électrique jusqu'à atteindre un état de charge cible souhaité).
- [0085] Dans l'exemple considéré ici, le dispositif 10 détermine donc, en fonction des besoins de recharge CR2 précédemment déterminés, des temps de recharge théoriques T2 pour recharger les deux véhicules V2 en attente dans la zone d'attente 8a et un temps de recharge théorique T2 pour recharger le véhicule V2 en attente dans la zone d'attente 8b.
- [0086] Dans une septième opération, le dispositif 10 détermine, par sommation du temps de recharge théorique T2 de chaque véhicule V2 en attente, un temps de recharge théorique total T3 pour chaque borne de recharge 4 (figures 1-2). Autrement dit, pour chaque borne de recharge 4, le dispositif 10 somme le temps de recharge théorique T2 obtenu pour chaque véhicule V2 en attente dans la zone d'attente 8 de ladite borne 4 de sorte à obtenir un temps de recharge théorique total T3.
- [0087] Ainsi, à titre d'exemple, le dispositif 10 calcule le temps de recharge théorique total T3 pour la borne de recharge 4a en sommant les temps de recharge théorique T2 obtenus pour chaque véhicule V2 en attente dans la zone d'attente 8a, à savoir les temps T2 des deux véhicules V2 en attente devant la borne de recharge 4a. Ainsi, pour la borne de recharge 4, le temps T3 est tel que $T3 = T2$ (véhicule 1) + $T2$ (véhicule 2). Toujours dans l'exemple considéré ici ([Fig.1]), le dispositif 10 calcule le temps de recharge théorique total T3 pour la borne de recharge 4b en sommant les temps de recharge théorique T2 obtenus pour chaque véhicule V2 en attente dans la zone d'attente 8b, ce qui correspond au temps T2 de l'unique véhicule V2 en attente devant la borne de recharge 4b. En sommant les temps T2, le dispositif 10 prend ainsi en compte le nombre de véhicules V2 en attente pour chaque borne de recharge 4.
- [0088] A noter que le temps de recharge théorique total T3 calculé pour une borne de recharge 4 est nul ($T3 = 0$) si aucun véhicule V2 n'est en attente dans la zone d'attente 8 de ladite borne de recharge.

- [0089] Une fois que le dispositif 10 a déterminé, pour chaque borne de recharge 4, le temps de recharge restant T1 et le temps de recharge théorique total T3 (dans l'hypothèse où au moins un véhicule V2 est en attente devant ladite borne), le processus de suivi pour se poursuivre comme décrit ci-après.
- [0090] Au cours d'une huitième opération, le dispositif 10 détermine, à partir des temps T1 et T3 précédemment obtenus, un temps de recharge théorique global T4 pour chaque borne de recharge 4. (figures 1-2) Autrement dit, pour chaque borne de recharge 4, le dispositif 10 détermine un temps de recharge théorique global T4 en fonction du temps de recharge restant T1 et du temps de recharge théorique total T3 de ladite borne de recharge 4. Ce temps de recharge théorique global T4 pour chaque borne de recharge 4 définit un temps d'indisponibilité de ladite borne de recharge 4 à un instant courant. Autrement dit, le temps T4 calculé pour chaque borne de recharge renseigne sur le temps qu'un utilisateur autre, tel que celui du troisième véhicule V3, devra attendre pour réaliser une recharge électrique auprès de la borne de recharge 4.
- [0091] Le calcul du temps de recharge théorique global T4 pour chaque borne de recharge 4 est par exemple réalisé par sommation des temps T1 et T3 précédemment obtenus pour ladite borne de recharge 4 ([Fig.2]). Ainsi, à titre d'exemple, le dispositif 10 détermine un temps de recharge théorique global T4 pour la borne de recharge 4a (et respectivement pour la borne de recharge 4b) en additionnant le temps de recharge restant T1 et le temps de recharge théorique total T3 de la borne de recharge 4a (et respectivement de la borne de recharge 4b).
- [0092] A noter que pour réaliser les différents traitements ou calculs décrits ci-avant, le dispositif 10 peut enregistrer (par exemple dans une mémoire locale) les données d'entrée nécessaire. Par exemple, pour pouvoir calculer le temps de recharge théorique total T3 pour chaque borne de recharge 4, le dispositif 10 peut au préalable enregistrer les temps de recharge théoriques T2 obtenus pour chaque véhicule V2 en attente. Pour ce faire, le dispositif 10 peut par exemple stocker, en association avec chaque borne de recharge 4, le temps de recharge théoriques T2 obtenu pour chaque véhicule V2 en attente dans la zone d'attente de ladite borne de recharge 4. De même, le dispositif 10 peut stocker au préalable les temps T1 et T3 de chaque borne de recharge 4 pour déterminer ensuite leur temps T4 respectif.
- [0093] Le processus de suivi permet avantageusement de prédire (ou évaluer) de façon fiable et précise le temps d'attente qu'un utilisateur devra attendre pour réaliser une recharge électrique de son véhicule auprès d'une borne de recharge 4. Ceci est notamment possible par la prise en considération de données de borne représentatives d'un temps de charge restant pour au moins un premier véhicule et de données vidéo représentatives d'au moins un deuxième véhicule en attente devant les bornes de recharge. Le temps de recharge théorique global T4 de chaque borne de recharge 4

peut alors être exploité de diverses manières pour aider un utilisateur à réaliser ou planifier une recharge électrique. L'invention permet en particulier de réduire les temps d'attente des usagers pour réaliser une recharge électrique, optimiser les temps de trajet et minimiser les risques de tomber en panne de batterie. L'expérience des utilisateurs de véhicules électriques peut ainsi être sensiblement améliorée, ce qui participe à améliorer la confiance du public en ce type de véhicule.

[0094] Grâce à l'invention, on peut notamment améliorer la gestion des flux de véhicules électriques aux bornes de recharge, par exemple en intégrant ces prédictions de temps d'attente dans des applications de navigation (application de planification de trajet, etc.). Cette meilleure gestion des flux de véhicules participera à réduire les temps d'attente et optimiser les temps de trajet. En outre, une prédiction plus fiable des temps d'attente augmente l'acceptabilité des temps d'attente côté clients.

[0095] Selon un exemple particulier, le dispositif 10 envoie en outre, au terminal distant 14, des informations de disponibilité DT3 ([Fig.1]) comprenant le temps de recharge théorique global T4 d'au moins une borne de recharge 4. Les informations de disponibilité DT3 renseignent sur le temps d'attente à prévoir à au moins une borne de recharge 4 (voire à plusieurs ou à chaque borne). On suppose dans ce qui suit que ces informations de disponibilité DT3 sont transmises au terminal 14 en vue de permettre à l'utilisateur du véhicule V3 de planifier une recharge électrique, par exemple en réalisant un choix d'une borne de recharge 4 destinée à recharger le troisième véhicule V3. Grâce aux informations DT3 reçues, l'utilisateur du véhicule V3 peut savoir qu'elle borne de recharge 4 est la plus appropriée (avec le temps d'attente le plus faible) pour effectuer une recharge électrique, et peut donc adapter son trajet en conséquence.

[0096] Selon un exemple particulier, le dispositif 10 envoie, dans les informations de disponibilité DT3, les temps T4 de chaque borne de recharge 4 pour que l'utilisateur du véhicule V3 puisse avoir une vision global des temps d'attente et donc de l'affluence à un instant donné au niveau de ces bornes.

[0097] Selon un exemple particulier, le dispositif 10 sélectionne le temps de recharge théorique global T4 le plus faible parmi chaque borne de recharge 4 faisant l'objet du suivi (comme décrit précédemment) et transmet ce temps T4 minimal dans les données de disponibilité DT3. Ces informations permettent ainsi de prédire le temps qu'il sera nécessaire d'attendre avant de réaliser une recharge électrique auprès de la station de recharge 4 correspondant au temps T4 minimal. A partir de ces informations, l'utilisateur du véhicule V3 peut ainsi sélectionner, au vu notamment de ses besoins en recharge et de son trajet, une borne de recharge 4 pour effectuer une recharge électrique.

[0098] Selon un exemple particulier, les informations de disponibilité DT3 envoyées par le

dispositif 10 comprennent un identifiant de la borne de recharge 4 associée au temps T4 minimal, ce qui permet à l'utilisateur du véhicule V3 d'identifier la borne de recharge 4 qu'il doit utiliser pour effectuer la recharge. L'utilisateur peut en particulier déterminer, à partir de l'identifiant de borne, la zone d'attente 8 dans laquelle il doit positionner son véhicule V3 dans l'attente de la recharge électrique.

[0099] L'envoi des informations de disponibilité DT3 peut par exemple être réalisé par communication sans fil, par exemple via le réseau de communication 12 ou tout autre moyen approprié.

[0100] Selon un exemple particulier, le dispositif 10 coopère avec une application (ou logiciel) implémenté dans le terminal 14 de l'utilisateur du véhicule V3. L'application peut ainsi réaliser un quelconque traitement à partir des informations de disponibilité DT3 reçues, tel que par exemple déclencher une restitution (un affichage ou autre) par le terminal 14 du temps de recherche théorique global T4 d'au moins une borne de recharge 4 de la station 2, tel que par exemple la restitution du temps T4 minimal précité.

[0101] L'ordre dans lequel sont réalisées les opérations du processus de suivi peut être adapté selon le cas. En particulier, les première et deuxième opérations peuvent être réalisées avant, en même temps que, ou après les troisième et quatrième opérations du processus de suivi.

[0102] Dans ce qui précède, il a été décrit un processus de suivi mis en œuvre par le dispositif 10 selon des modes de réalisation particuliers. De façon plus générale, le système SY1 comprenant le dispositif 10 et le terminal 14 peut réaliser un processus (ou procédé) de gestion de recharge visant à permettre (ou aider à, ou gérer) une recharge électrique d'un véhicule électrique, tel que le véhicule V3 par exemple. Pour ce faire, le dispositif 10, mettant en œuvre le processus (ou procédé) de suivi comme précédemment décrit, coopère avec le terminal 14. Un exemple de réalisation d'un tel procédé de recharge est décrit ci-après.

[0103] Plus précisément, le dispositif de suivi 10 peut réaliser le processus (ou procédé) de suivi des bornes de recharge 4 comme précédemment décrit (figures 1-2). En outre, le terminal 14 peut envoyer une requête d'information au dispositif de suivi 10. Cette requête peut être envoyée avant, pendant, ou après que le dispositif 10 ait déterminé le temps de recharge théorique global T4 pour chaque borne de recharge 4 selon le processus (ou procédé) de suivi. Selon un exemple particulier, le dispositif 10 réalise le processus de suivi en réponse à ladite requête du terminal 14. Selon un exemple particulier, le dispositif 10 réalise au moins une partie du processus de suivi avant réception de la requête du terminal 14. Le dispositif 10 peut par exemple réaliser régulièrement (par exemple en temps réel ou périodiquement) le suivi des bornes de recharge 4.

- [0104] Selon un exemple particulier, le terminal 14 envoie la requête d'information au dispositif 10 sur détection d'un besoin de recharge du véhicule V3, par exemple en réponse à une instruction client (du conducteur du véhicule V3 par exemple). Cette requête d'information peut être envoyée automatiquement par le terminal T3, par exemple sur détection d'un besoin de recharge du véhicule V3
- [0105] En réponse à la requête d'information, le terminal T3 peut alors recevoir les informations de disponibilité DT3 générées par le dispositif 10 au cours du suivi comme précédemment décrit. Comme déjà indiqué, ces informations DT3 comprennent en particulier le temps de recharge théorique global T4 d'au moins une borne de recharge 4 (par exemple le temps T4 minimal pour effectuer une recharge parmi les bornes de recharge 4). La forme et le contenu des informations DT3 transmises peuvent toutefois varier.
- [0106] Le terminal 14 peut ensuite identifier une borne de recharge 4, dite borne de recharge compatible, parmi les bornes de recharge 4 par comparaison du temps de recharge théorique global T4 de ladite au moins une borne de recharge avec des critères utilisateur comprenant par exemple un besoin de recharge du véhicule V3 et/ou une donnée de localisation du véhicule (une donnée représentative d'une localisation du véhicule V3, telle que des coordonnées GPS par exemple). Une borne de recharge 4 est détecté comme étant compatible si le temps T4 associé respectent les critères utilisateur précités.
- [0107] Le terminal 14 peut en outre générer des instructions destinées à orienter le véhicule V3 (ou son utilisateur) vers une borne de recharge 4 identifiée comme borne de recharge compatible. Ces instructions peuvent notamment identifier la borne de recharge compatible et la zone d'attente 8 correspondante. Ces instructions peuvent comprendre en outre des instructions de navigation pour orienter le véhicule V3 vers cette borne de recharge compatible 4.
- [0108] Selon un exemple particulier, le terminal 14 envoie la requête d'information précitée à une pluralité de stations 2 comprenant chacune au moins une borne de recharge 4. Le terminal 14 peut alors sélectionner une borne de recharge 4 parmi les stations 2 par comparaison du temps de recharge théorique global T4 d'au moins une borne de recharge 4 de chaque station 2 avec des critères utilisateur comme précité.
- [0109] La [Fig.3] illustre schématiquement le dispositif de suivi 10 comme précédemment décrit en référence aux figures 1-2, selon au moins un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention. Le dispositif 4 correspond par exemple à un serveur ou calculateur.
- [0110] Le dispositif 10 est par exemple configuré pour la mise en œuvre des opérations du processus de contrôle tel que précédemment décrit en regard des figures 1-2 et/ou des étapes du procédé de suivi décrit ci-après en regard de la [Fig.4]. Des exemples d'un

tel dispositif 10 comprennent, sans y être limités, un serveur ou un réseau de serveurs. Les éléments du dispositif 10, individuellement ou en combinaison, peuvent être intégrés dans un unique circuit intégré, dans plusieurs circuits intégrés, et/ou dans des composants discrets. Le dispositif 10 peut être réalisé sous la forme de circuits électroniques ou de modules logiciels (ou informatiques) ou encore d'une combinaison de circuits électroniques et de modules logiciels.

- [0111] Comme illustré en [Fig.3], le dispositif 10 comprend un (ou plusieurs) processeur(s) 40 configurés pour exécuter des instructions pour la réalisation des étapes du procédé (ou du processus) de suivi et/ou pour l'exécution des instructions du ou des logiciels embarqués dans le dispositif 10. Le processeur 40 peut inclure de la mémoire intégrée, une interface d'entrée/sortie, et différents circuits connus de l'homme du métier. Le dispositif 10 comprend en outre au moins une mémoire 41 correspondant par exemple à une mémoire volatile et/ou non volatile et/ou comprend un dispositif de stockage mémoire qui peut comprendre de la mémoire volatile et/ou non volatile, telle que EEPROM, ROM, PROM, RAM, DRAM, SRAM, flash, disque magnétique ou optique.
- [0112] Le code informatique du ou des logiciels embarqués comprenant les instructions à charger et exécuter par le processeur 40 est par exemple stocké sur la mémoire 41. La mémoire 41 peut constituer un support d'informations selon un mode de réalisation particulier en ce qu'elle comprend un programme d'ordinateur (par exemple PG1 représenté en figures 1-2) comportant des instructions pour la réalisation des étapes du procédé (ou du processus) de suivi de l'invention.
- [0113] Selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif, le dispositif 10 comprend un bloc 42 d'éléments d'interface pour communiquer avec des dispositifs externes, par exemple des bornes de recharges 4 (ou au moins une station de recharge 2 comprenant de tels bornes de recharge) et/ou le véhicule V3.
- [0114] Selon un autre exemple de réalisation particulier et non limitatif, le dispositif 10 comprend une interface de communication 43 qui permet d'établir une communication avec d'autres dispositifs via un canal de communication 45. L'interface de communication 43 correspond par exemple à un transmetteur configuré pour transmettre et recevoir des informations et/ou des données via le canal de communication 45. L'interface de communication 43 correspond par exemple à un réseau filaire de type CAN (de l'anglais « Controller Area Network » ou en français « Réseau de contrôleurs »), CAN FD (de l'anglais « Controller Area Network Flexible Data-Rate » ou en français « Réseau de contrôleurs à débit de données flexible »), FlexRay (standardisé par la norme ISO 17458), Ethernet (standardisé par la norme ISO/IEC 802-3) ou LIN (de l'anglais « Local Interconnect Network », ou en français « Réseau interconnecté local »).

- [0115] Le dispositif 10 communique par exemple avec les bornes de recharge 4 (ou la station 2) de la [Fig.1] au moyen du bloc 42 d'éléments d'interface et/ou de l'interface de communication 43 de sorte à permettre les échanges de données comme décrit précédemment.
- [0116] Selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif, le dispositif 10 peut fournir des signaux de sortie à un ou plusieurs dispositifs externes, tels qu'un écran d'affichage, tactile ou non, un ou des haut-parleurs et/ou d'autres périphériques (système de projection) via des interfaces de sortie respectives. Selon une variante, l'un ou l'autre des dispositifs externes est intégré au dispositif 10.
- [0117] La [Fig.4] illustre un diagramme des différentes étapes d'un procédé de suivi de bornes de recharges, telles que les bornes de recharge 4 comme précédemment décrit. Le procédé est par exemple mis en œuvre par le dispositif 10 précédemment décrit (figures 1-3), ce dispositif pouvant être distant des bornes de recharge 4 et du véhicule V3.
- [0118] Dans une première étape 51, le dispositif 10 reçoit, en provenance des bornes de recharge 4, des données de borne DT1 représentatives d'au moins une recharge électrique en cours d'un premier véhicule V1 raccordé à une dite borne de recharge 4.
- [0119] Dans une deuxième étape 52, le dispositif 10 détermine, à partir des données de borne DT1, un temps de recharge restant T1 d'un premier véhicule V1.
- [0120] Dans une troisième étape 53, le dispositif 10 détecte, à partir d'un flux vidéo DT2, au moins un deuxième véhicule V2 en attente dans une zone d'attente d'une dite borne de recharge.
- [0121] Dans une quatrième étape 54, le dispositif 10 détermine, par analyse du flux vidéo DT2, au moins une caractéristique CR1 de chaque deuxième véhicule
- [0122] Dans une cinquième étape 55, le dispositif 10 détermine, à partir de ladite au moins une caractéristique CR1 de chaque deuxième véhicule V2, un besoin de recharge pour chaque deuxième véhicule V2.
- [0123] Dans une sixième étape 56, le dispositif 10 détermine, à partir du besoin de recharge de chaque deuxième véhicule V2, un temps de recharge théorique T2.
- [0124] Dans une septième étape 57, le dispositif 10 détermine, par sommation du temps de recharge théorique T2 de chaque deuxième véhicule V2, un temps de recharge théorique total T3 pour chaque borne de recharge 4.
- [0125] Dans une huitième étape 58, le dispositif 10 détermine, à partir des temps T1 et T3, un temps de recharge théorique global T4 pour chaque borne de recharge 4.
- [0126] Selon des variantes de réalisation, les variantes et exemples des opérations décrits ci-avant en relation avec les figures 1-3 s'appliquent aux étapes du procédé de suivi de la [Fig.4].
- [0127] Un homme du métier comprendra que les modes de réalisation et variantes décrits ci-

avant ne constituent que des exemples non limitatifs de mise en œuvre de l'invention. En particulier, l'homme du métier pourra envisager une quelconque adaptation ou combinaison des modes de réalisation et variantes décrits ci-avant, afin de répondre à un besoin bien particulier.

[0128] La présente invention ne se limite donc pas aux exemples de réalisation décrits ci-avant mais s'étend notamment à un procédé (ou processus) de suivi qui inclurait des étapes secondaires sans pour cela sortir de la portée de la présente invention. Il en serait de même d'un dispositif configuré pour la mise en œuvre d'un tel procédé.

Revendications

- [Revendication 1] Procédé, mis en œuvre par un dispositif de suivi (10), de suivi de bornes de recharge (4) pour véhicule électrique (V), ledit procédé comprenant :
- réception (51), en provenance des bornes de recharge (4), de données de borne (DT1) représentatives d'au moins une recharge électrique en cours d'un premier véhicule (V1) raccordé à une dite borne de recharge ;
 - détermination (52), à partir des données de borne (DT1), d'un temps de recharge restant T1 d'un premier véhicule ;
 - détection (53), à partir d'un flux vidéo (DT2), d'au moins un deuxième véhicule (V2) en attente dans une zone d'attente (8) d'une dite borne de recharge ;
 - détermination (54), par analyse du flux vidéo, d'au moins une caractéristique (CR1) de chaque deuxième véhicule (V2) ;
 - détermination (55), à partir de ladite au moins une caractéristique (CR1) de chaque deuxième véhicule, d'un besoin de recharge (CR2) pour chaque deuxième véhicule ;
 - détermination (56), à partir du besoin de recharge (CR2) de chaque deuxième véhicule, d'un temps de recharge théorique T2 ;
 - détermination (57), par sommation du temps de recharge théorique T2 de chaque deuxième véhicule (V2), d'un temps de recharge théorique total T3 pour chaque borne de recharge (4) ; et
 - détermination (58), à partir des temps T1 et T3, d'un temps de recharge théorique global T4 pour chaque borne de recharge (4).
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, dans lequel les données de borne (DT1), reçues en provenance des bornes de recharge (4), comprennent le temps de recharge restant T1 associé à chaque premier véhicule (V1) raccordé à une dite borne de recharge pour achever une recharge électrique en cours.
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel chaque borne de recharge (4) comprend une zone d'attente (8) destinée à recevoir chaque deuxième véhicule en attente pour se recharger auprès de ladite borne de recharge,
- dans lequel le flux vidéo (DT2) est reçu depuis au moins une caméra (6) visualisant la zone d'attente de chaque borne de recharge.
- [Revendication 4] Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ladite au moins une caractéristique (CR1) déterminée pour

chaque deuxième véhicule (V2) comprend au moins l'un parmi :

- un type ou un modèle dudit deuxième véhicule ; et
- un code d'immatriculation inscrit sur ledit deuxième véhicule.

[Revendication 5]

Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la détermination d'un besoin de recharge (CR2) pour chaque deuxième véhicule (V2) comprend :

- recherche dans une base de données ou un réseau informatique, à partir de ladite au moins une caractéristique (CR1) dudit deuxième véhicule, du besoin de recharge.

[Revendication 6]

Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le procédé comprend pour au moins un dit deuxième véhicule (V2) :

- réception de données d'état représentatives d'un état de charge courant d'une batterie du deuxième véhicule ;
- dans lequel le besoin de recharge (CR2) pour ledit deuxième véhicule est déterminé en fonction dudit état de charge courant.

[Revendication 7]

Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le procédé comprend en outre :

- envoi, à un terminal (14), d'information de disponibilité comprenant le temps de recharge théorique global T4 d'au moins une borne de recharge (4) pour permettre une planification d'une recharge électrique d'un troisième véhicule (V3).

[Revendication 8]

Procédé de gestion de recharge, mis en œuvre par un système (SY1) comprenant un terminal (14) coopérant avec un dispositif de suivi (10), le procédé comprenant :

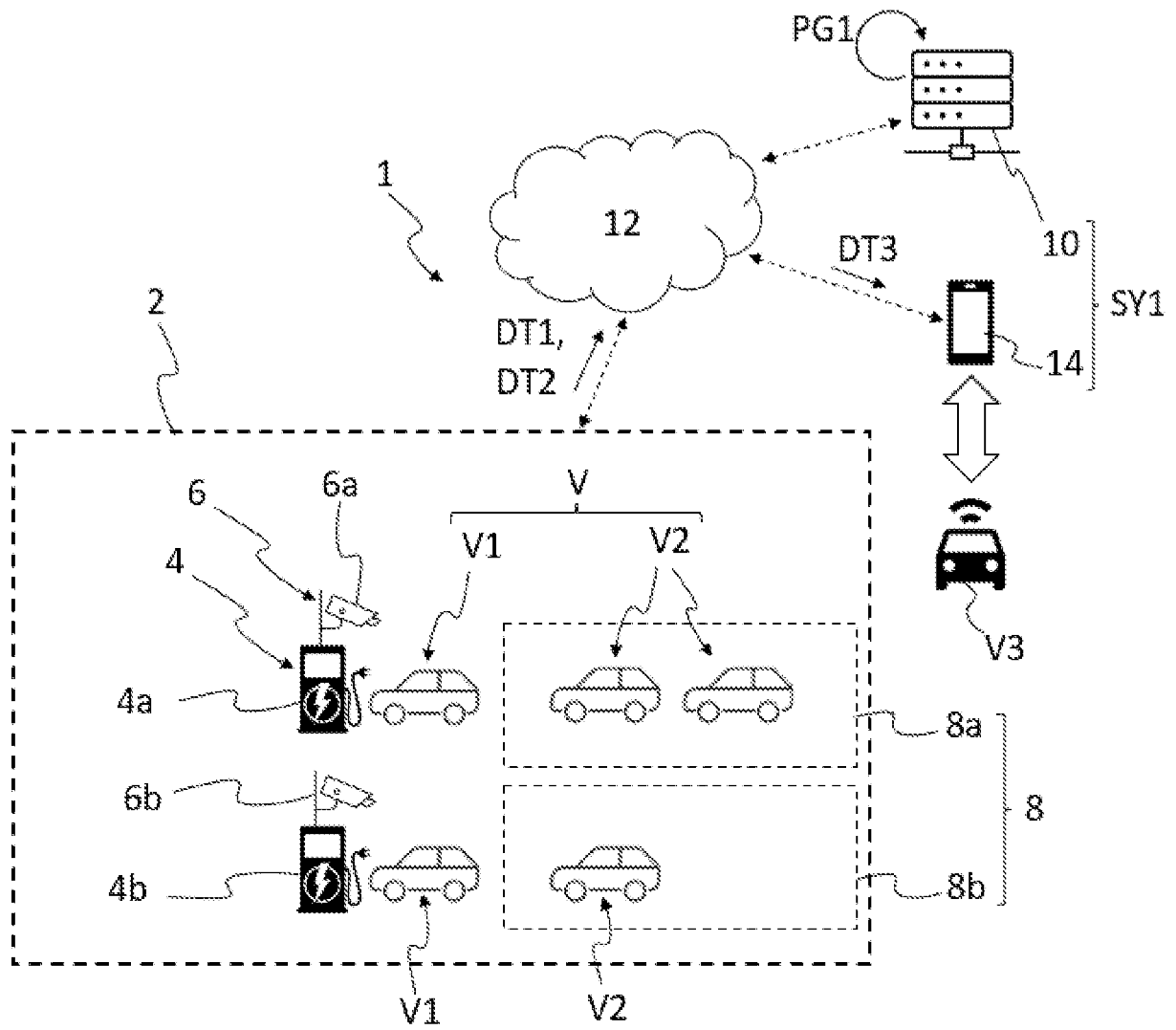
- envoi, par le terminal (14) au dispositif de suivi (10), d'une requête d'information ;
- suivi, par le dispositif de suivi, de bornes de recharge (4) en mettant en œuvre un procédé de suivi selon l'une quelconque des revendications précédentes ;
- réception en réponse à la requête, par le terminal, d'information de disponibilité (DT4) générées par le dispositif de suivi au cours du suivi, lesdites information de disponibilité comprenant le temps de recharge théorique global T4 d'au moins une borne de recharge (4) ; et
- identification d'une borne de recharge, dite borne de recharge compatible, parmi les bornes de recharge par comparaison du temps de recharge théorique global T4 de la borne de recharge compatible avec des critères utilisateur comprenant un besoin de recharge du véhicule et

une donnée de localisation du véhicule.

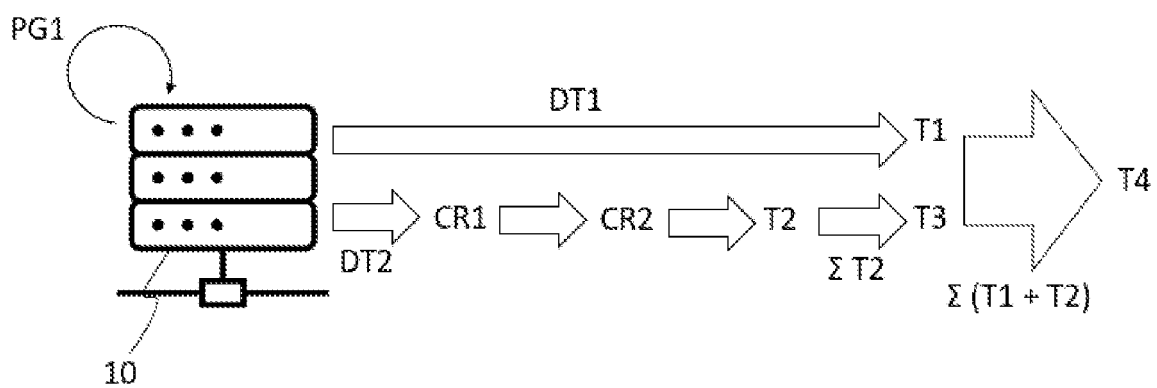
[Revendication 9] Programme d'ordinateur (PG1) comportant des instructions pour la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, lorsque ces instructions sont exécutées par un processeur (40).

[Revendication 10] Dispositif de suivi (10) comprenant une mémoire (41) associée à au moins un processeur (40) configuré pour la mise en œuvre des étapes du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.

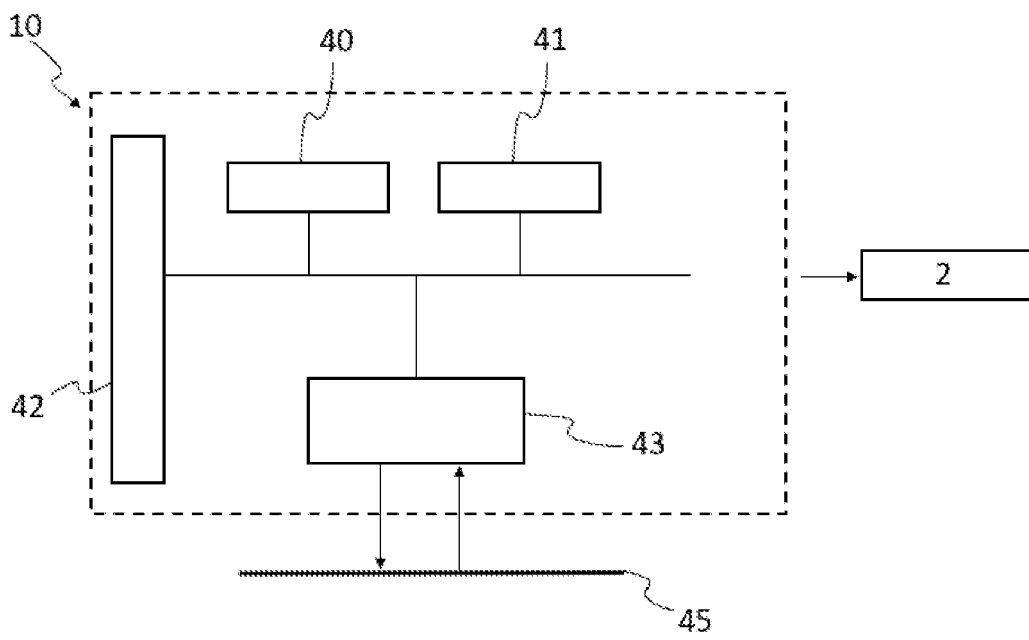
[Fig. 1]



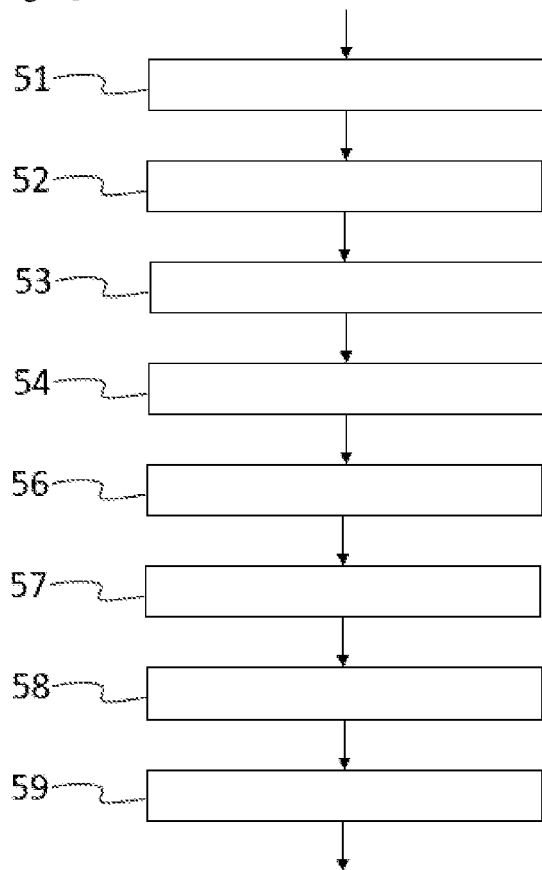
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**
N° d'enregistrement
national
 établi sur la base des dernières revendications
 déposées avant le commencement de la recherche

FA 915351
FR 2300984

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	JP 2011 214930 A (HONDA MOTOR CO LTD) 27 octobre 2011 (2011-10-27) * abrégé * * alinéas [0008] - [0010], [0014] - [0021], [0026] - [0036], [0038] - [0047], [0050] - [0061]; figures 1-9 * -----	1-10	B60L 53/62
X	EP 3 401 855 A1 (NISSAN MOTOR [JP]) 14 novembre 2018 (2018-11-14) * abrégé * * alinéas [0009] - [0026], [0037] - [0046], [0050] - [0063], [0067] - [0071], [0083] - [0102], [0109] - [0127]; figures 1-4 * -----	1-10	
X	JP 2011 024333 A (TOSHIBA CORP) 3 février 2011 (2011-02-03) * abrégé * * alinéas [0008] - [0009], [0012] - [0018], [0026] - [0037], [0040] - [0044]; figures 1-4 * -----	1-3, 5-10	
X	US 2020/217679 A1 (DELUCA LISA SEACAT [US] ET AL) 9 juillet 2020 (2020-07-09) * abrégé * * alinéas [0018] - [0019], [0026] - [0027], [0033] - [0037]; figures 1-7 * -----	1-3, 5-10	B60L G06Q H02J
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
29 août 2023		Molnar, Sabinus	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2300984 FA 915351**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **29-08-2023**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2011214930 A	27-10-2011	AUCUN	

EP 3401855 A1	14-11-2018	CN 108431860 A	21-08-2018
		EP 3401855 A1	14-11-2018
		JP 6547852 B2	24-07-2019
		JP WO2017119212 A1	29-11-2018
		US 2019009683 A1	10-01-2019
		WO 2017119212 A1	13-07-2017

JP 2011024333 A	03-02-2011	AUCUN	

US 2020217679 A1	09-07-2020	AUCUN	
