





---

La présente invention concerne un procédé de routage de é à Internet via un étapes de: (a) Connexion à un réseau local sans fil généré par le boîtier connecté à Internet via un réseau de communication mobile (100); (b) Emission d'une requête d'attribution d'une adresse réseau auprès du boîtier (3), ladite requête comprenant un paramètre à Internet; (c) Génération d'une table associée au dispositif (1) de routage via le réseau de communication mobile (100), ladite table associée au dispositif (1) et au moins une table associée au boîtier (3) de routage via le réseau de communication filaire (300) étant stockées sur des moyens de stockage de données (32) du boîtier (3); (d) Routage desdites données via le réseau de communication filaire (300) et/ou le réseau de communication mobile (100) en utilisant les tables de routage stockées sur les moyens de stockage de données (32) du boîtier (3).

## Procédé de routage de données par un boîtier d'accès à Internet

### DOMAINE TECHNIQUE GENERAL

5           La présente invention concerne le domaine des réseaux opérateurs.  
Plus précisément, elle concerne un procédé de routage de données  
par un boîtier d'accès à Internet.

### ETAT DE L'ART

10

On connaît des dispositifs permettant à un utilisateur d'accéder de façon nomade à Internet via un réseau de communication mobile.

15           Ces dispositifs, couramment appelés « clé/modem/galet 3G/4G » (selon la technologie du réseau de communication mobile auquel ils se connectent et la connectivité qu'ils offrent), sont des routeurs prenant la forme d'un boîtier de petite taille équipé d'une ou plusieurs antennes internes, d'une carte SIM (« Subscriber Identity Module ») d'un opérateur du réseau de communication mobile, et disposant de moyens de connexion avec un ou plusieurs équipements auquel le dispositif fournit un accès à  
20 Internet.

Aujourd'hui, cette connexion est le plus souvent de type Wi-Fi, après n'avoir été longtemps qu'une connexion filaire de type USB (« Universal Serial Bus »), d'où la dénomination « clé » (des connectivités sans/avec fil peuvent coexister sur un routeur).

25           Pour mettre en œuvre une communication sans fil, le routeur présente des fonctionnalités de « wireless Access Point » (AP, en français Point d'Accès), c'est-à-dire qu'il est adapté pour générer un réseau Wi-Fi (alternativement, Bluetooth ou d'autres protocoles peuvent être utilisés) auquel les équipements de l'utilisateur vont pouvoir se connecter  
30 (l'utilisateur définit le plus souvent un mot de passe pour éviter que des équipements tiers ne profitent indûment de ce réseau sans fil).

La **figure 1** représente un exemple connu de routeur de type AP. Ce routeur 1 comprend des premiers moyens de communication sans fil 10, des moyens de traitement de données 11 et des deuxièmes moyens de communication sans fil 12, disposés dans un boîtier. Une batterie et/ou une alimentation filaire est également présente.

Les premiers moyens de communication sans fil 10 permettent la connexion au réseau de communication mobile 100 (réseau 3G UMTS « Universal Mobile Telecommunications System », 3G+ HSPA « High Speed Packet Access », 4G LTE « Long Term Evolution », ou autres), et reçoit généralement comme expliqué une carte SIM de l'opérateur de ce réseau mobile. Ce réseau de communication mobile 100 est un réseau opérateur à grande échelle (réseau WAN, « Wide Area Network ») lui-même connecté au réseau Internet.

Ces moyens de communication sans fil 10 sont connectés aux moyens de traitement de données 11 (qui réalisent les opérations de routage), eux-mêmes reliés aux deuxièmes moyens de communication sans fil 12.

Ces derniers assurent la connexion du dispositif 1 à un équipement 2. Les deuxièmes moyens de communication sans fil 12 (qui peuvent être éventuellement partiellement confondu avec les premiers moyens de communication sans fil 10, par exemple en partageant une antenne) génèrent un réseau sans fil local (réseau LAN, « Local Area Network »), par exemple Wi-Fi, auquel un équipement 2 peut se connecter. C'est le mode AP évoqué précédemment.

Ces routeurs de type AP apportent satisfaction, et la connexion sans fil offre de nombreux avantages. En particulier, d'une part l'accès à Internet peut être fourni à une pluralité d'équipements simultanément, et d'autre part la portée moyenne du Wi-Fi fait qu'il est possible d'éloigner le dispositif de sorte à le placer en un endroit où la réception du réseau de communication mobile 100 est la meilleure (par exemple en hauteur, loin de tout objet métallique, etc.).

On constate même que les routeurs adaptés aux réseaux mobiles de technologie récente (en particulier les routeurs 4G) peuvent fournir des débits parfois supérieurs aux accès Internet classiques via des routeurs de type IAD (« Integrated Access Device ») proposés par les fournisseurs d'accès à internet et communément appelés « box ».

Les réseaux opérateur (WAN) qu'utilisent ces boîtiers d'accès à Internet sont en effet encore souvent des réseaux filaires de type xDSL (« Digital Subscriber Line », utilisant le réseau téléphonique), bien moins performants que les réseaux de type FTTH (« Fiber To The Home », utilisant la fibre optique).

Dans la mesure où de nombreux foyers n'ont pas encore la possibilité de bénéficier d'une connexion à la fibre optique, il a ainsi été proposé d'utiliser les routeurs 4G pour renforcer les débits des box connectées uniquement en xDSL. L'idée est de fournir une deuxième route d'accès à Internet aux équipements connectés à ces box : c'est ce que l'on appelle le « Multipath ».

Toutefois, cette solution rencontre des difficultés pratiques :

- soit le routeur 4G est connecté par un câble au routeur xDSL (i.e. la box), et dans ce cas-là on constate qu'il est difficile de le placer en un endroit où la réception du réseau de communication sans fil est la meilleure, et on perd l'intérêt du routeur 4G (le débit offert via le réseau mobile chute) ;
- soit le routeur 4G est connecté en Wi-Fi au routeur xDSL, et une bande de fréquence 2.4 ou 5 Ghz (une des deux bandes autorisées) doit être condamnée pour le trafic inter-routeurs, ce qui limite le débit au lieu de l'augmenter.

Il serait ainsi souhaitable de disposer d'une solution simple, efficace et fiable de renforcement du débit d'un routeur xDSL par un routeur 4G.

## PRESENTATION DE L'INVENTION

Selon un premier aspect, la présente invention se rapporte donc à un procédé de routage de données par un boîtier d'accès à Internet connecté à Internet via un réseau de communication filaire, caractérisé en ce qu'il comprend des étapes de :

- (a) Connexion à un réseau local sans fil généré par le boîtier d'accès à Internet, d'un dispositif d'accès à Internet connecté à Internet via un réseau de communication mobile (100) ;
- 10 (b) Emission par des moyens de traitement de données du dispositif d'une requête d'attribution d'une adresse réseau auprès du boîtier, ladite requête comprenant un paramètre représentatif d'une capacité du dispositif à fournir un accès à Internet ;
- 15 (c) Génération par des moyens de traitement de données du boîtier d'une table associée au dispositif de routage via le réseau de communication mobile, ladite table associée au dispositif et au moins une table associée au boîtier de routage via le réseau de communication filaire étant stockées sur des  
20 moyens de stockage de données du boîtier ;
- (d) Routage par les moyens de traitement de données du boîtier desdites données via le réseau de communication filaire et/ou le réseau de communication mobile en utilisant les tables de routage stockées sur les moyens de stockage de données du  
25 boîtier.

Selon d'autres caractéristiques avantageuses et non limitatives du procédé selon le premier aspect :

- ladite requête émise à l'étape (c) est une requête Dynamic Host Control Protocol (DHCP) ;
- 30 • ledit paramètre représentatif d'une capacité du dispositif à fournir un accès à Internet est un argument d'une option 60 de la requête DHCP.

- ledit argument d'une option 60 de la requête DHCP est la chaîne de caractères 'EXTWAN' ;
- l'étape (c) est précédée par une étape (c0) de réception par le dispositif d'une offre DHCP émise par les moyens de traitement de données du boîtier d'accès à Internet, la requête DHCP de l'étape (c) étant une réponse à l'offre DHCP ;
- l'étape (d) comprend le choix par les moyens de traitement de données du boîtier de l'une ou l'autre des tables en fonction de règles stockées sur les moyens de stockage de données du boîtier, de sorte à répartir entre le réseau de communication filaire et le réseau de communication mobile des flux IP composant les données à router ;
- l'étape (d) comprend l'ouverture de sessions Multi-Path Transport Control Protocol (MPTCP) par les moyens de traitement de données du boîtier de sorte à répartir entre le réseau de communication filaire et le réseau de communication mobile des sous-flux TCP des flux IP composant les données à router ;
- le dispositif comprend des premiers moyens de communication sans fil via le réseau de communication mobile et des deuxièmes moyens de communication sans fil, le dispositif étant configuré pour présenter une première configuration (AP) dans laquelle les deuxièmes moyens de communication sans fil génèrent un réseau local sans fil et une deuxième configuration (STA) dans laquelle les deuxièmes moyens de communication sans fil sont aptes à se connecter à un réseau local sans fil, le procédé comprenant une étape préalable (a0) de passage de la première à la deuxième configuration du dispositif ;
- le dispositif comprend des moyens de détection d'une insertion sur un support, l'étape (a0) étant mise en œuvre lorsque ladite insertion est détectée ;
- le dispositif est configuré pour ne passer de la première configuration à la deuxième configuration que s'il détecte un réseau local sans fil généré par les moyens de communication sans fil dudit boîtier d'accès à Internet.

Un deuxième aspect de l'invention concerne un boîtier d'accès à Internet connecté à Internet via un réseau de communication filaire, comprenant des moyens de communication sans fil générant un réseau local sans fil et des moyens de stockage de données sur lesquels est stockée au moins une table associée au boîtier de routage via le réseau de communication filaire, caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens de traitement de données configurés pour mettre en œuvre :

- 10 - Un module de réception d'une requête d'attribution d'une adresse réseau auprès du boîtier depuis un dispositif d'accès à Internet connecté à Internet via un réseau de communication mobile et connecté audit réseau local sans fil ;
- 15 - Un module de génération et de stockage sur lesdits moyens de stockage de données, si la requête reçue comprend un paramètre représentatif d'une capacité du dispositif à fournir un accès à Internet, d'une table associée au dispositif de routage via le réseau de communication mobile ;
- 20 - Un module de routage de données via le réseau de communication filaire et/ou le réseau de communication mobile en utilisant les tables de routage stockées sur les moyens de stockage de données.

Un troisième aspect de l'invention concerne un système comprenant un boîtier d'accès à Internet selon le deuxième aspect et un dispositif d'accès à Internet connecté à Internet via un réseau de communication mobile.

Selon d'autres caractéristiques avantageuses et non limitatives du système selon le troisième aspect :

- 30 • le dispositif comprend des premiers moyens de communication sans fil avec le réseau de communication mobile et des deuxièmes moyens de communication sans fil, le dispositif présentant une première configuration (AP) dans laquelle les deuxièmes moyens de communication sans fil

génèrent un réseau local sans fil et une deuxième configuration (STA) dans laquelle les deuxièmes moyens de communication sans fil sont aptes à se connecter à un réseau local sans fil ;

- le système comprend en outre un support dudit dispositif d'accès à Internet, le dispositif étant configuré pour passer de la première configuration à la deuxième configuration lorsqu'il est placé sur ledit support.

Selon un quatrième et un cinquième aspect, l'invention concerne un produit programme d'ordinateur comprenant des instructions de code pour l'exécution d'un procédé selon le premier aspect de l'invention de routage de données par un boîtier d'accès à Internet connecté à Internet via un réseau de communication filaire ; et des moyens de stockage lisibles par un équipement informatique sur lesquels un produit programme d'ordinateur comprend des instructions de code pour l'exécution d'un procédé selon le deuxième aspect de l'invention de routage de données par un boîtier d'accès à Internet connecté à Internet via un réseau de communication filaire.

## 20 PRESENTATION DES FIGURES

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre d'un mode de réalisation préférentiel. Cette description sera donnée en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente un dispositif d'accès à Internet via un réseau de communication mobile connu ;
- la figure 2 est un schéma d'une architecture de réseau pour la mise en œuvre d'un procédé de routage de données selon l'invention.

## DESCRIPTION DETAILLEE

### *Architecture globale*

5           En référence à la **figure 2**, le présent procédé est un procédé de routage de données par un boîtier d'accès à Internet 3, pour un équipement 2a, 2b (cela signifie qu'il s'agit de données reçues ou envoyées par l'équipement 2a, 2b).

10           Par boîtier d'accès Internet 3, on entend un IAD, i.e. un équipement assurant l'accès au réseau Internet dans un foyer et mettant en œuvre des fonctions de routage.

15           Ce procédé vise à un renforcement d'une connectivité réseau fournie par le boîtier 3, i.e. une hausse du débit et une amélioration de la qualité de service (QoS) pour la connexion de l'équipement 2a, 2b au réseau Internet via le boîtier d'accès à Internet 3. Plus précisément, comme on va le voir ce procédé permet d'ouvrir une route supplémentaire pour accéder à internet depuis le boîtier 3, en d'autres termes de disposer de deux interfaces WAN.

20           Comme expliqué précédemment, ce boîtier 3 est typiquement un équipement connecté filairement (i.e. par câble) au réseau Internet via un réseau opérateur 300 de type xDSL (et particulièrement ADSL, i.e. « Asymmetric Digital Subscriber Line »). Par réseau opérateur, on entend les infrastructures de l'opérateur notamment des lignes téléphoniques et/ou optiques pour la connexion jusqu'au réseau Internet.

25           Le boîtier 3 comprend des moyens de traitement de données 31 (un processeur), des moyens de stockage de données 32 (une mémoire de type ROM et/ou disque dur), et des moyens de communication sans fil 30 (typiquement réseau Wi-Fi). Ces moyens sont capables de générer un réseau local sans fil.

30           Au moins un équipement 2a, 2b est connecté localement au boîtier 3. Dans l'exemple représenté sur la figure 2, l'équipement 2a est connecté au boîtier 3 via une interface filaire (par exemple un câble Ethernet), alors que

l'équipement 2b (par exemple un smartphone) est connecté via ledit réseau local sans fil.

L'architecture représentée comprend également un dispositif d'accès à Internet 1 connecté à Internet via un réseau de communication mobile 100. On entend par ce dispositif un routeur mobile (typiquement 4G), tel que décrit précédemment. Il comprend donc des premiers moyens de communication sans fil 10 (pour la connexion au réseau de communication mobile 100), des moyens de traitement de données 11 et des deuxièmes moyens de communication sans fil 12 (typiquement Wi-Fi), disposés dans un boîtier.

La nouvelle route pour accéder à internet évoquée précédemment est une route via le réseau mobile 100, suite à une connexion entre le dispositif 1 et le boîtier 3. En d'autres termes, l'objectif est de disposer d'une première interface WAN via le boîtier 3 et d'une deuxième interface WAN via le dispositif 1.

### *Mode station*

Le présent procédé commence par une étape (a) de connexion du dispositif 1 au réseau local sans fil généré par le boîtier 3. Cette connexion est particulière en ce que le réseau sans fil est bien généré par le boîtier 3 (plus précisément par ses moyens de communication sans fil 30) et non pas par le dispositif 1. En d'autres termes, le dispositif 1 se connecte en tant que client à ce réseau sans fil, exactement comme l'équipement 2a (il a le même statut).

Le dispositif 1 est ainsi en mode dit « station » (STA), et non pas en mode AP comme c'était le cas dans l'art antérieur. On rappelle qu'un équipement en mode AP est adapté pour générer un réseau Wi-Fi, alors qu'un équipement en mode STA est adapté pour se connecter à un réseau Wi-Fi généré par un autre équipement (lui-même en mode AP).

De façon surprenante, ce mode STA permet pourtant au dispositif 1 de servir de point d'accès à Internet, comme on va le voir.

On a ainsi tous les avantages de la connexion sans fil entre le dispositif 1 et le boîtier 3 (pas de câble requis, possibilité de placer le dispositif 1 en un endroit où la réception du réseau de communication mobile 100 est la meilleure) sans les inconvénients (aucune bande de fréquence Wi-Fi n'est bloquée pour le trafic inter-routeurs).

Il est à noter que cette étape peut nécessiter la configuration du dispositif 1 (par exemple en le connectant filairement à un PC et en accédant à une interface de configuration, ou en utilisant WPS, i.e. le standard « Wi-Fi Protected Setup ») de sorte à renseigner un SSID et le cas échéant un mot de passe du réseau local sans fil.

### *DHCP*

Par connexion au réseau sans-fil de l'étape (a), on entend ouverture d'un lien physique. A ce stade, le dispositif 1 et le boîtier 3 ne sont pas encore capable d'échanger des données selon des formats structurés.

Pour cela, le dispositif 1 doit se voir attribuer une adresse réseau, en particulier une adresse IP (Internet Protocol) privée.

Pour cela, est mise en œuvre par les moyens de traitement de données 11 du dispositif, une étape d'émission d'une requête d'attribution d'une adresse réseau auprès du boîtier 3. Une telle requête doit être émise de façon connue par n'importe quel périphérique entrant dans le réseau local associé au boîtier 3, et est en particulier une requête Dynamic Host Control Protocol (DHCP), comme l'on va expliquer plus loin.

Cette requête est le moyen de signaler au boîtier 3 que le dispositif 1 peut fournir une route complémentaire. Pour cela, la requête comprend un paramètre représentatif d'une capacité du dispositif 1 à fournir un accès à Internet.

De façon plus précise, un équipement équipé de carte réseau, mais dépourvu d'adresse IP, envoie en diffusion Broadcast un datagramme (DHCP DISCOVER) qui s'adresse au port 67 de n'importe quel serveur à

l'écoute sur ce port (le boitier 3). Ce datagramme comporte entre autres une adresse physique (MAC) du client, ici le dispositif 1.

S'il est en mesure de proposer une adresse sur le réseau auquel appartient le dispositif 1, le boitier 3 en tant que serveur DHCP envoie dans  
5 une étape préalable (c0) une offre DHCP (DHCP OFFER) à l'attention du dispositif 1 en tant que client (sur son port 68), identifié par son adresse physique. Cette offre comporte l'adresse IP du boitier 3, ainsi que l'adresse IP et le masque de sous-réseau qu'il propose au dispositif 1. Il se peut que plusieurs offres soient adressées.

10 Le dispositif 1 retient une des offres reçues (par exemple la première), et diffuse sur le réseau un datagramme de requête DHCP (DHCP REQUEST). En d'autres termes, la requête DHCP de l'étape (c) est une réponse à l'offre DHCP. Cette requête comporte l'adresse IP du boitier 3 et celle qui vient d'être proposée au dispositif 1. Elle a pour effet de  
15 demander au boitier 3 l'assignation de cette adresse.

La requête DHCP peut en outre contenir des « options » constituée d'un code et d'un argument (les options sont référencées par le standard RFC 2132), et le paramètre représentatif d'une capacité du dispositif 1 à  
20 fournir un accès à Internet est un argument (plus précisément la chaîne de caractères 'EXTWAN') d'une option 60 de la requête DHCP.

L'option 60 est en effet une option dite « Vendor class identifier » (VCI) qui permet de signaler des fonctionnalités entre équipements d'un même fabricant.

Suite à la réception de la requête, le boitier 3 élabore un datagramme  
25 d'accusé de réception (DHCP ACK pour acknowledgement) qui assigne au dispositif l'adresse IP et d'autres données telles que son masque de sous-réseau, la durée du bail de cette adresse, etc.

### *Tables et routage*

30

Dans une étape (c), des moyens de traitement de données 31 du boitier 3 ayant découvert la capacité du dispositif 1 à fournir un accès à

Internet génèrent une table associée au dispositif 1 de routage via le réseau de communication mobile 100.

De base, est stockée sur les moyens de stockage de données 32 du boîtier 3 au moins une table associée au boîtier 3 de routage via le réseau de communication filaire 300, et on vient y ajouter ladite table associée au  
5 dispositif 1.

Une table de routage est une structure de données qui associe des préfixes à des routes. En particulier, la table de routage associée au boîtier 3 contient des routes passant par le réseau filaire 300 (elle permet ainsi le  
10 routage de paquets à travers le réseau filaire 300), et la table de routage associée au dispositif 1 contient des routes passant le réseau mobile 100 (elle permet ainsi le routage de paquets à travers le réseau mobile 100).

Il est connu de gérer plusieurs tables de routage pour faire du routage avancé, par exemple en configurant les moyens de traitement de  
15 données 31 du boîtier 3 (et plus précisément le noyau du système d'exploitation mis en œuvre) grâce à iproute2.

Dans une étape (d) finale, les moyens de traitement de données 31 du boîtier 3 mettent en œuvre le routage à proprement parler desdites  
20 données. Dans la mesure où le boîtier 3 dispose d'une table associée au dispositif 1, il peut décider d'aiguiller des paquets vers le dispositif 1 et le réseau mobile 100.

Ce routage se fait donc via le réseau de communication filaire 300 et/ou le réseau de communication mobile 100 en utilisant les tables de  
25 routage stockées sur les moyens de stockage de données 32 du boîtier 3. Plus précisément, le boîtier 3 utilise en fonction de règles l'une ou l'autre des tables de sorte à répartir les flux IP composant les données entre le réseau filaire 300 et le réseau mobile 100.

30 De nombreuses règles différentes (statiques ou dynamiques) peuvent être mises en œuvre.

De façon simple, il peut être prévu que les données circulent de base via le réseau filaire 300 sauf si la connexion du boîtier 3 est saturée ou défectueuse, et dans ce dernier cas on recourt au réseau mobile 100. Cela donne au dispositif 1 une fonction de « backup » (en d'autres termes de relai) en cas de dysfonctionnement de l'interface WAN traditionnelle.

Alternativement, des mécanismes de classification plus poussés peuvent être pris en compte, prenant en compte des aspects tel que :

- les adresses IP source ou destination ;
- La nature des données ;
- etc.

De façon particulièrement préférée, les deux interfaces WAN peuvent être utilisées simultanément pour un flux IP donné. Pour cela, les moyens de traitement de données du boîtier 3 peuvent ouvrir des sessions MPTCP (« Multi-Path TCP ») et répartir des sous flux TCP (« Transport Control Protocol ») d'un flux IP entre les différentes interfaces WAN. Il s'agit du « multipath » évoqué précédemment. On rappelle que TCP est en couche 4 OSI (« Open Systems Interconnection ») et IP en couche 3 OSI.

Le boîtier 3 peut implémenter un daemon proxy MPTCP dont le but est de terminer une connexion simple TCP et la continuer par une session MPTCP.

### *Routeur hybride*

Le dispositif 1 fonctionne comme expliqué en mode STA pour la mise en œuvre du présent procédé. Toutefois, il est possible que le dispositif 1 soit un « routeur hybride » pouvant également présenter le mode AP évoqué précédemment.

L'idée est d'alterner un mode dit « sédentaire » (dispositif 1 à proximité du boîtier 3) dans lequel il agit en mode STA, et un mode dit « nomade » dans lequel il agit en mode AP et peut fournir une connectivité internet à n'importe quel équipement 2a, 2b dès lors qu'il accède au réseau mobile 100.

En d'autres termes, le dispositif 1 est configuré pour présenter une première configuration AP (correspondant au mode nomade) dans laquelle les deuxièmes moyens de communication sans fil 12 génèrent un réseau local sans fil et une deuxième configuration STA (correspondant au mode  
5 sédentaire) dans laquelle les deuxièmes moyens de communication sans fil 12 sont aptes à se connecter à un réseau local sans fil, le procédé comprenant une étape préalable (a0) de passage de la première à la deuxième configuration du dispositif 1.

Pour réaliser ce basculement, le dispositif 1 peut comprendre un  
10 actionneur tel qu'un bouton. Cet actionneur peut être actionné par un utilisateur (de façon à ce qu'il choisisse le mode sédentaire ou nomade), mais de façon préférée le dispositif 1 peut passer d'un mode à l'autre automatiquement.

De nombreuses techniques peuvent être mises en œuvre pour cela,  
15 mais en particulier on peut prévoir un support pour le dispositif 1, support avantageusement placé (posé sur une surface plate ou de fixé au mur) à un endroit optimal vis-à-vis du réseau mobile 100 et du réseau sans fil généré par le boîtier 3 (de façon à maximiser la réception des deux réseaux)

L'insertion du dispositif 1 dans le support provoque la transition de  
20 configuration du mode nomade au mode sédentaire. De même, le retrait du dispositif 1 du support provoque la transition de configuration du mode sédentaire au mode au mode nomade. Le mode sédentaire peut être désactivé par configuration. Le dispositif 1 sera alors en mode nomade qu'il soit inséré dans son support/à proximité du boîtier 3 ou pas.

De façon préférée, l'insertion dans le support est couplée avec une  
25 détection du réseau local sans fil généré par le boîtier 3. En d'autres termes, l'insertion du dispositif 1 dans le support ne provoque la transition de configuration du mode nomade au mode au mode sédentaire que si le réseau sans fil est détecté. Plus précisément, il peut être prévu que  
30 l'insertion entraîne le test de détection du réseau sans fil, et qu'en cas de succès seulement le basculement de configuration (vers le mode sédentaire) est effectué.

Cela permet par exemple au dispositif 1 de rester en mode AP (et donc de continuer à fournir une connexion à Internet) en cas de non-fonctionnement du boîtier 3 (ou si les moyens de communication sans fil 30 ont été coupés et qu'aucun réseau local sans fil n'est généré), quand bien même le dispositif 1 a été inséré dans le support.

L'insertion peut entraîner l'appui sur un bouton, ou déclencher un capteur magnétique, mais de façon préférée la détection de l'insertion est électrique. En effet, il peut être prévu dans le support une alimentation pour recharger électriquement le dispositif 1. L'insertion ou le retrait du routeur de son support provoque alors un événement électrique (mise en œuvre ou non d'une recharge).

On comprendra que cet événement électrique (et/ou l'événement découverte du réseau sans fil du boîtier 3) déclenche automatiquement la transition de configuration du mode nomade au mode sédentaire.

15

### *Boîtier et système*

Selon un deuxième aspect est proposé un boîtier 3 pour la mise en œuvre du procédé selon le premier aspect.

Comme expliqué, ce boîtier d'accès à Internet 3 connecté à Internet via un réseau de communication filaire 300 comprend des moyens de communication sans fil 30 générant un réseau local sans fil (en particulier Wi-Fi) et des moyens de stockage de données 32 sur lesquels est stockée au moins une table associée au boîtier 3 de routage via le réseau de communication filaire 300, et des moyens de traitement de données 31.

25

Ces derniers sont configurés pour mettre en œuvre :

- Un module de réception d'une requête d'attribution d'une adresse réseau auprès du boîtier 3 (en particulier en réponse à une requête d'offre d'une adresse réseau émise par le boîtier 3) depuis un dispositif d'accès à Internet 1 connecté à Internet via un réseau de communication mobile 100 et connecté audit réseau local sans fil ;

30

- 5                   - Un module de génération et de stockage sur lesdits moyens de stockage de données 32, si la requête reçue comprend un paramètre représentatif d'une capacité du dispositif 1 à fournir un accès à Internet (comme expliqué il s'agit par exemple du paramètre 'EXTWAN' d'une option 60 d'une requête DHCP), d'une table associée au dispositif 1 de routage via le réseau de communication mobile 100 ;
- 10                  - Un module de routage de données via le réseau de communication filaire 300 et/ou le réseau de communication mobile 100 en utilisant les tables de routage stockées sur les moyens de stockage de données 32.

La présente invention concerne également le système tel que représenté sur la figure 1, comprenant un boîtier d'accès à Internet 3 selon le deuxième aspect et un dispositif d'accès à Internet 1 connecté à Internet via un réseau de communication mobile 100 (et éventuellement un ou plusieurs équipements 2a, 2b).

Le dispositif 1 peut présenter une première configuration AP dans laquelle les deuxièmes moyens de communication sans fil 12 génèrent un réseau local sans fil et/ou une deuxième configuration STA dans laquelle les deuxièmes moyens de communication sans fil 12 sont aptes à se connecter à un réseau local sans fil.

Dans le cas où le dispositif 1 peut présenter les deux configurations, le système 1 peut en outre comprendre un support dudit dispositif d'accès à Internet 1, le dispositif 1 étant configuré pour passer de la première configuration à la deuxième configuration lorsqu'il est placé sur ledit support (Comme expliqué, il peut détecter par exemple une recharge électrique et/ou le réseau local sans fil généré par le boîtier 3).

30    *Produit programme d'ordinateur*

Selon un quatrième et un cinquième aspects, l'invention concerne un produit programme d'ordinateur comprenant des instructions de code pour l'exécution (en particulier sur les moyens de traitement de données 31 d'un boîtier d'accès à Internet 3) du procédé de routage de données par le boîtier d'accès à Internet 3 connecté à Internet via un réseau de communication filaire 300, ainsi que des moyens de stockage lisibles par un équipement informatique (notamment des moyens de stockage de données 32 de ce boîtier 3) sur lequel on trouve ce produit programme d'ordinateur.

## **REVENDEICATIONS**

1. Procédé de routage de données par un boîtier d'accès à Internet (3) connecté à Internet via un réseau de communication filaire (300), caractérisé en ce qu'il comprend des étapes de :
- (a) Connexion à un réseau local sans fil généré par le boîtier d'accès à Internet (3), d'un dispositif d'accès à Internet (1) connecté à Internet via un réseau de communication mobile (100) ;
  - (b) Emission par des moyens de traitement de données (11) du dispositif (1) d'une requête d'attribution d'une adresse réseau auprès du boîtier (3), ladite requête comprenant un paramètre représentatif d'une capacité du dispositif (1) à fournir un accès à Internet ;
  - (c) Génération par des moyens de traitement de données (31) du boîtier (3) d'une table associée au dispositif (1) de routage via le réseau de communication mobile (100), ladite table associée au dispositif (1) et au moins une table associée au boîtier (3) de routage via le réseau de communication filaire (300) étant stockées sur des moyens de stockage de données (32) du boîtier (3) ;
  - (d) Routage par les moyens de traitement de données (31) du boîtier (3) desdites données via le réseau de communication filaire (300) et/ou le réseau de communication mobile (100) en utilisant les tables de routage stockées sur les moyens de stockage de données (32) du boîtier (3).
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel ladite requête émise à l'étape (c) est une requête Dynamic Host Control Protocol (DHCP).

3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel ledit paramètre représentatif d'une capacité du dispositif (1) à fournir un accès à Internet est un argument d'une option 60 de la requête DHCP.

5 4. Procédé selon la revendication 3, dans lequel ledit argument d'une option 60 de la requête DHCP est la chaîne de caractères 'EXTWAN'.

10 5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel l'étape (c) est précédée par une étape (c0) de réception par le dispositif (1) d'une offre DHCP émise par les moyens de traitement de données (31) du boîtier d'accès à Internet (3), la requête DHCP de l'étape (c) étant une réponse à l'offre DHCP.

15 6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel l'étape (d) comprend le choix par les moyens de traitement de données (31) du boîtier (3) de l'une ou l'autre des tables en fonction de règles stockées sur les moyens de stockage de données (32) du boîtier (3), de sorte à répartir entre le réseau de communication filaire (300) et le  
20 réseau de communication mobile (100) des flux IP composant les données à router.

7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel l'étape (d) comprend l'ouverture de sessions Multi-Path Transport Control Protocol  
25 (MPTCP) par les moyens de traitement de données (31) du boîtier (3) de sorte à répartir entre le réseau de communication filaire (300) et le réseau de communication mobile (100) des sous-flux TCP des flux IP composant les données à router.

30 8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel le dispositif (1) comprend des premiers moyens de communication sans fil (10) avec le réseau de communication mobile (100) et des

deuxièmes moyens de communication sans fil (12), le dispositif (1) étant configuré pour présenter une première configuration (AP) dans laquelle les deuxièmes moyens de communication sans fil (12) génèrent un réseau local sans fil et une deuxième configuration (STA) dans laquelle les deuxièmes  
5 moyens de communication sans fil (12) sont aptes à se connecter à un réseau local sans fil, le procédé comprenant une étape préalable (a0) de passage de la première à la deuxième configuration du dispositif (1).

**9.** Procédé selon la revendication 8, dans lequel le  
10 dispositif (1) comprend des moyens de détection d'une insertion sur un support, l'étape (a0) étant mise en œuvre lorsque ladite insertion est détectée

**10.** Boitier d'accès à Internet (3) connecté à Internet via un  
15 réseau de communication filaire (300), comprenant des moyens de communication sans fil (30) générant un réseau local sans fil et des moyens de stockage de données (32) sur lesquels est stockée au moins une table associée au boitier (3) de routage via le réseau de communication filaire (300), caractérisé en ce qu'il comprend en outre des moyens de traitement  
20 de données (31) configurés pour mettre en œuvre :

- Un module de réception d'une requête d'attribution d'une adresse réseau auprès du boitier (3) depuis un dispositif d'accès à Internet (1) connecté à Internet via un réseau de communication mobile (100) et connecté audit réseau local sans fil ;  
25
- Un module de génération et de stockage sur lesdits moyens de stockage de données (32), si la requête reçue comprend un paramètre représentatif d'une capacité du dispositif (1) à fournir un accès à Internet, d'une table associée au dispositif (1) de routage via le réseau de communication mobile (100) ;  
30
- Un module de routage de données via le réseau de communication filaire (300) et/ou le réseau de communication

mobile (100) en utilisant les tables de routage stockées sur les moyens de stockage de données (32).

5           **11.**     Système comprenant un boîtier d'accès à Internet (3) selon la revendication 10 et un dispositif d'accès à Internet (1) connecté à Internet via un réseau de communication mobile (100).

10           **12.**     Système selon la revendication 11, dans lequel le dispositif (1) comprend des premiers moyens de communication sans fil (10) avec le réseau de communication mobile (100) et des deuxièmes moyens de communication sans fil (12), le dispositif (1) présentant une première configuration (AP) dans laquelle les deuxièmes moyens de communication sans fil (12) génèrent un réseau local sans fil et une  
15           deuxième configuration (STA) dans laquelle les deuxièmes moyens de communication sans fil (12) sont aptes à se connecter à un réseau local sans fil.

**13.**     Système selon la revendication 12, comprenant en outre un support dudit dispositif d'accès à Internet (1), le dispositif (1) étant  
20           configuré pour passer de la première configuration à la deuxième configuration lorsqu'il est placé sur ledit support.

**14.**     Système selon la revendication 13, dans lequel le dispositif (1) est configuré pour ne passer de la première configuration à la  
25           deuxième configuration que s'il détecte un réseau local sans fil généré par les moyens de communication sans fil (30) dudit boîtier d'accès à Internet (3).

**15.**     Produit programme d'ordinateur comprenant des  
30           instructions de code pour l'exécution d'un procédé selon l'une des revendications 1 à 9 de routage de données par un boîtier d'accès à Internet (3) connecté à Internet via un réseau de communication filaire (300).

16. Moyens de stockage lisibles par un équipement informatique sur lesquels un produit programme d'ordinateur comprend des instructions de code pour l'exécution d'un procédé selon l'une des revendications 1 à 9 de routage de données par un boîtier d'accès à Internet (3) connecté à Internet via un réseau de communication filaire (300).

FIG. 1  
Art antérieur

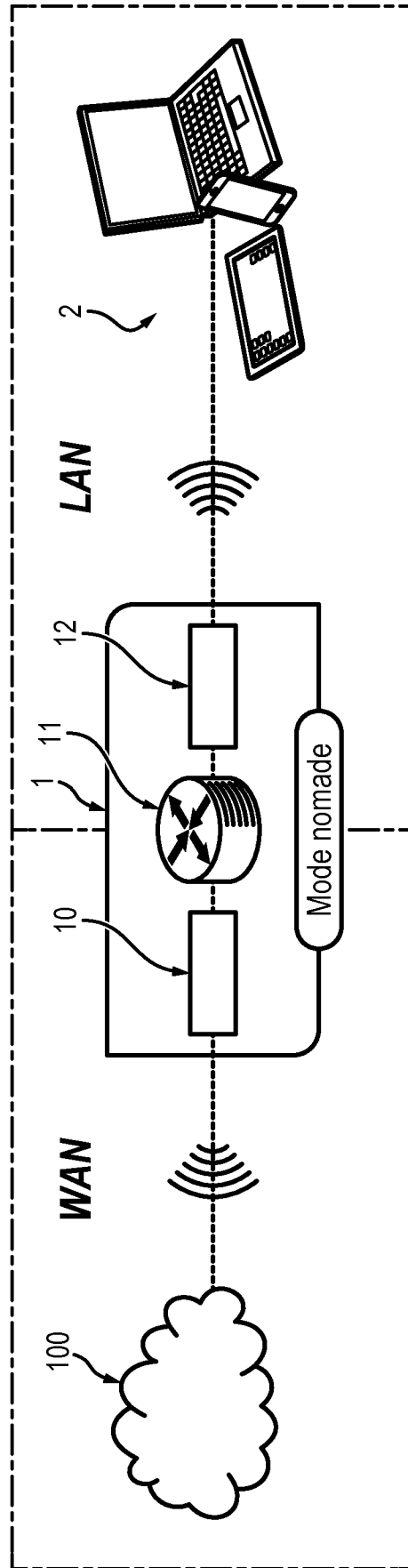
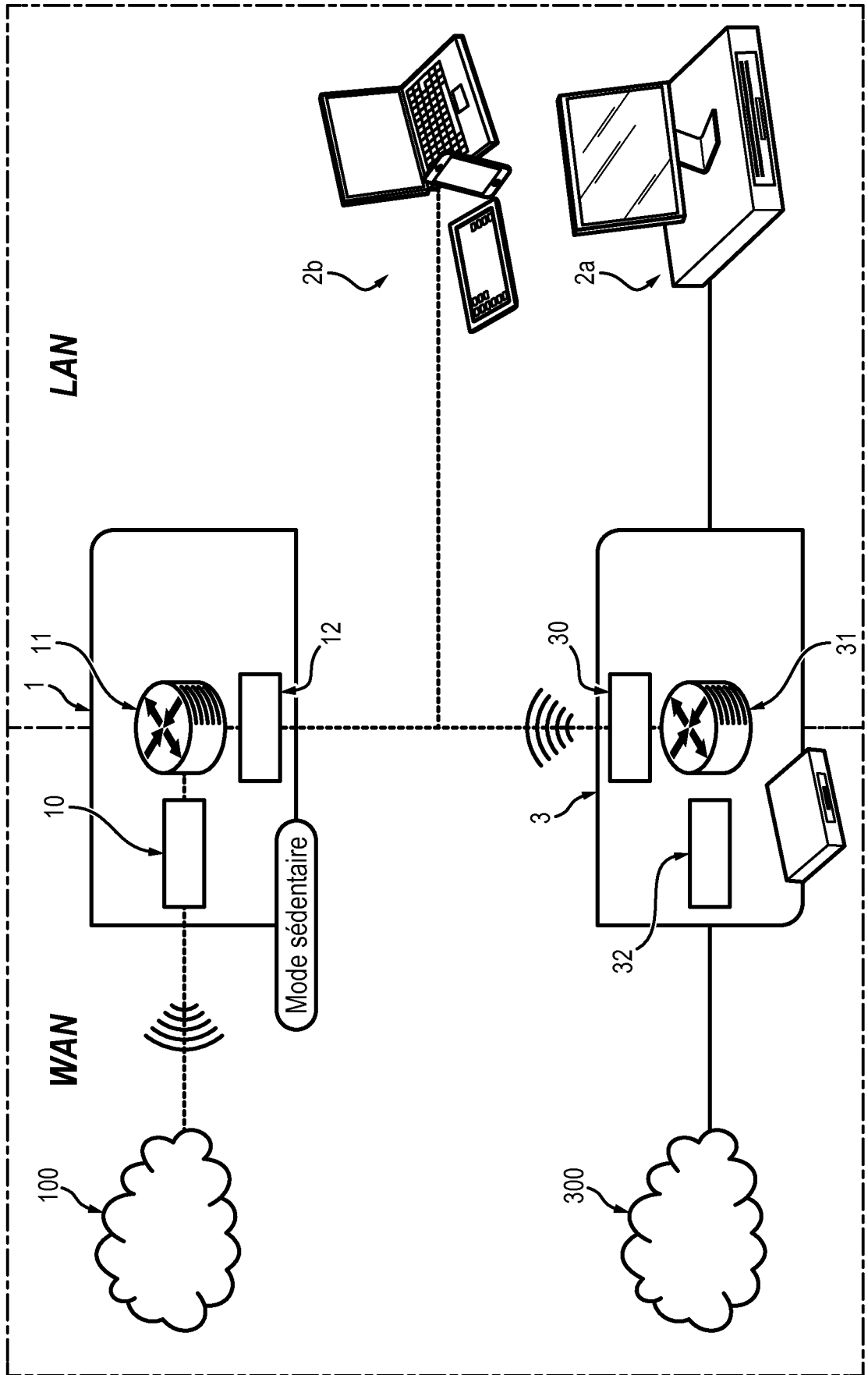


FIG. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2015/056805

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. H04L12/707 H04W84/22 H04W88/06  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
H04L H04W  
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012/099762 A1 (MOTOROLA MOBILITY INC [US]; SALKINTZIS APOSTOLIS K [GR]; DROSTE SCOTT) 26 July 2012 (2012-07-26) abstract page 1, line 6 - page 5, line 11; claims 1-4 page 6, line 15 - page 19, line 5 ----- -/--	1-16

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  1 June 2015	Date of mailing of the international search report  09/06/2015
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Le Bras, Patrick
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2015/056805

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GROCHLA K ET AL: "Autoconfiguration procedures for multiradio wireless mesh networks based on DHCP protocol", WORLD OF WIRELESS, MOBILE AND MULTIMEDIA NETWORKS&WORKSHOPS, 2009. WOWMOM 2009. IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON A, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 15 June 2009 (2009-06-15), pages 1-6, XP031543604, ISBN: 978-1-4244-4440-3 abstract item 3.2, 3.4 -----	1-16
A	FORD ROKE MANOR RESEARCH C RAICIU M HANDLEY UNIVERSITY COLLEGE LONDON A: "TCP Extensions for Multipath Operation with Multiple Addresses; draft-ietf-mptcp-multiaddressed-01.txt", TCP EXTENSIONS FOR MULTIPATH OPERATION WITH MULTIPLE ADDRESSES; DRAFT-IETF-MPTCP-MULTIADDRESSED-01.TXT, INTERNET ENGINEERING TASK FORCE, IETF; STANDARDWORKINGDRAFT, INTERNET SOCIETY (ISOC) 4, RUE DES FALAISES CH- 1205 GENEVA, SWITZERLAND, no. 1, 12 July 2010 (2010-07-12), pages 1-43, XP015070034, abstract Item 3 -----	1-16

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/056805

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2012099762 A1	26-07-2012	US 2012188949 A1	26-07-2012
		WO 2012099762 A1	26-07-2012
-----			

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2015/056805

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H04L12/707 H04W84/22 H04W88/06 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H04L H04W		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2012/099762 A1 (MOTOROLA MOBILITY INC [US]; SALKINTZIS APOSTOLIS K [GR]; DROSTE SCOTT) 26 juillet 2012 (2012-07-26) abrégé page 1, ligne 6 - page 5, ligne 11; revendications 1-4 page 6, ligne 15 - page 19, ligne 5 ----- -/--	1-16
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée  1 juin 2015		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  09/06/2015
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé  Le Bras, Patrick

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>GROCHLA K ET AL: "Autoconfiguration procedures for multiradio wireless mesh networks based on DHCP protocol", WORLD OF WIRELESS, MOBILE AND MULTIMEDIA NETWORKS&amp;WORKSHOPS, 2009. WOWMOM 2009. IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON A, IEEE, PISCATAWAY, NJ, USA, 15 juin 2009 (2009-06-15), pages 1-6, XP031543604, ISBN: 978-1-4244-4440-3 abrégé item 3.2, 3.4</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-16
A	<p>FORD ROKE MANOR RESEARCH C RAICIU M HANDLEY UNIVERSITY COLLEGE LONDON A: "TCP Extensions for Multipath Operation with Multiple Addresses; draft-ietf-mptcp-multiaddressed-01.txt", TCP EXTENSIONS FOR MULTIPATH OPERATION WITH MULTIPLE ADDRESSES; DRAFT-IETF-MPTCP-MULTIADDRESSED-01.TXT, INTERNET ENGINEERING TASK FORCE, IETF; STANDARDWORKINGDRAFT, INTERNET SOCIETY (ISOC) 4, RUE DES FALAISES CH- 1205 GENEVA, SWITZERLAND, no. 1, 12 juillet 2010 (2010-07-12), pages 1-43, XP015070034, abrégé Item 3</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-16

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2015/056805

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2012099762 A1	26-07-2012	US 2012188949 A1	26-07-2012
		WO 2012099762 A1	26-07-2012
-----			