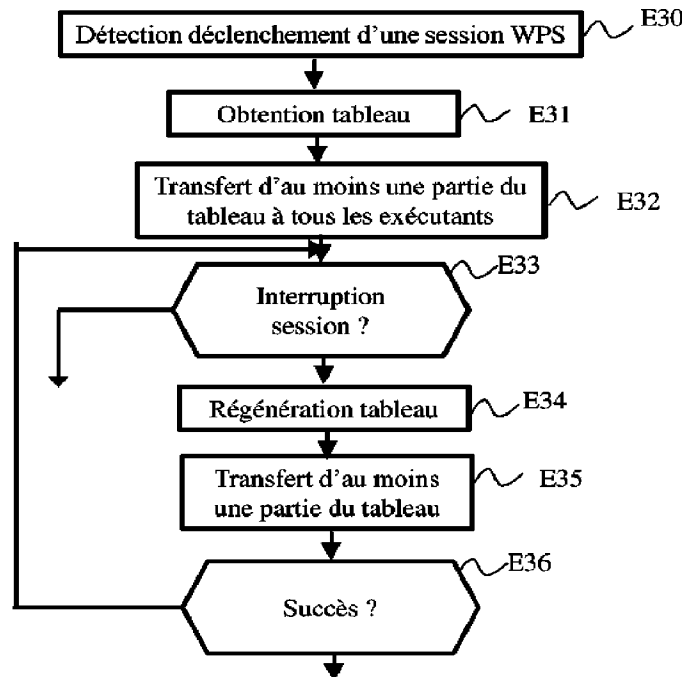




(86) **Date de dépôt PCT/PCT Filing Date:** 2020/08/17  
 (87) **Date publication PCT/PCT Publication Date:** 2021/02/25  
 (45) **Date de délivrance/Issue Date:** 2023/04/18  
 (85) **Entrée phase nationale/National Entry:** 2022/02/16  
 (86) **N° demande PCT/PCT Application No.:** EP 2020/073016  
 (87) **N° publication PCT/PCT Publication No.:** 2021/032691  
 (30) **Priorité/Priority:** 2019/08/21 (FR FR1909317)

(51) **Cl.Int./Int.Cl. H04B 7/024** (2017.01),  
**H04W 76/10** (2018.01), **H04W 88/12** (2009.01),  
**H04W 88/08** (2009.01), **H04W 92/20** (2009.01)  
 (72) **Inventeurs/Inventors:**  
 FRIGOUT, ARNAUD, FR;  
 FAYE, STANISLAS, FR  
 (73) **Propriétaire/Owner:**  
 SAGEMCOM BROADBAND SAS, FR  
 (74) **Agent:** RIDOUT & MAYBEE LLP

(54) **Titre : PROCÉDES ET DISPOSITIFS D'APPAIRAGE DANS UN RESEAU SANS-FIL**  
 (54) **Title: METHODS AND DEVICES FOR PAIRING IN A WIRELESS NETWORK**



(57) **Abrégé/Abstract:**

La présente invention concerne un procédé et un dispositif d'appairage d'un terminal à un point d'accès d'un réseau de communication sans fil, ledit réseau comprenant une pluralité de points d'accès dits points d'accès exécutants, les point d'accès

**(57) Abrégé(suite)/Abstract(continued):**

exécutants étant coordonnés de manière centralisée par un point d'accès assurant la fonction de gestionnaire, dit point d'accès gestionnaire. Selon l'invention : - on reçoit (E30) un message d'un point d'accès exécutant comprenant une information indiquant qu'un terminal souhaite s'appairer audit point d'accès; - on obtient (E31), pour chaque point d'accès exécutant des informations représentatives d'au moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le nouveau terminal, chaque créneau temporel étant disjoint des autres créneaux temporels; - on envoie (E32) un message à chaque point d'accès exécutant comprenant au moins les informations représentatives du au moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le nouveau terminal.

**Date de soumission :** 2022/02/16

**No de la demande can. :** 3148280

**Abrégé:**

La présente invention concerne un procédé et un dispositif d'appairage d'un terminal à un point d'accès d'un réseau de communication sans fil, ledit réseau comprenant une pluralité de points d'accès dits points d'accès exécutants, les point d'accès exécutants étant coordonnés de manière centralisée par un point d'accès assurant la fonction de gestionnaire, dit point d'accès gestionnaire. Selon l'invention : - on reçoit (E30) un message d'un point d'accès exécutant comprenant une information indiquant qu'un terminal souhaite s'appairer audit point d'accès; - on obtient (E31), pour chaque point d'accès exécutant des informations représentatives d'au moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le nouveau terminal, chaque créneau temporel étant disjoint des autres créneaux temporels; - on envoie (E32) un message à chaque point d'accès exécutant comprenant au moins les informations représentatives du au moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le nouveau terminal.

## PROCEDES ET DISPOSITIFS D'APPAIRAGE DANS UN RESEAU SANS-FIL

### DOMAINE TECHNIQUE

L'invention concerne un procédé d'appairage d'un terminal à un point d'accès d'un réseau de communication sans fil comprenant une pluralité de points d'accès.

### ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

Un réseau de communication sans fil conforme à l'une des normes IEEE 802.11 comprend typiquement une pluralité de dispositifs électroniques comprenant a minima un module radiofréquence permettant l'établissement de communications conformément à l'une des normes IEEE 802.11, ou dit autrement, conformément à l'une des normes Wi-Fi (marque déposée). Un tel réseau comprend typiquement un dispositif électronique communément appelé point d'accès (« Access Point » en anglais, ou « AP ») et une pluralité de dispositifs électroniques dits terminaux (ou utilisateurs) pouvant établir des connexions sans fil avec le point d'accès et/ou entre eux. Dans un environnement résidentiel, le point d'accès est typiquement fourni par un opérateur Internet, c'est-à-dire une passerelle domestique (« home gateway », ou « residential gateway », en anglais). Les terminaux sont typiquement des ordinateurs, télévisions, tablettes ou téléphones dits « intelligents » (« smartphone » en anglais). On dit ainsi communément que les terminaux sont associés « en Wi-Fi » avec le point d'accès.

Des systèmes d'extension de couverture de communication sans-fil peuvent être utilisés afin d'augmenter la portée de ces réseaux de communication sans fil en coordonnant plusieurs points d'accès AP (« Access Point » en anglais) répartis. Ces différents points d'accès mettent tous à disposition un même réseau local sans-fil WLAN (« Wireless Local Area Network » en anglais). Dans le cadre de la technologie Wi-Fi, tous ces points d'accès AP utilisent ainsi un même identifiant SSID (« Service Set Identifier » en anglais) et un même mot de passe (aussi appelé clef de sécurité). Ainsi, l'extension de couverture de communication sans-fil est transparente pour les dispositifs connectés au réseau local sans-fil WLAN.

L'utilisateur d'un terminal souhaitant se connecter à un réseau Wi-Fi doit classiquement renseigner un identifiant SSID du réseau (« Service Set Identifier » en anglais) et un mot de passe (aussi appelé clef de sécurité). Afin d'améliorer la sécurité de telles connections et notamment permettre l'utilisation de mots de passe complexes, la WFA (« *Wi-Fi Alliance* » en anglais) a défini un protocole dit WPS (« *Wi-Fi Protected Setup* » en anglais) permettant d'associer aisément un nouveau terminal à un réseau Wi-Fi existant. Ce protocole permet à deux équipements (par exemple un ordinateur et un point d'accès) de se connecter l'un à l'autre par exemple lorsqu'un utilisateur appuie sur un bouton physique ou virtuel sur les deux équipements dans un certain délai, par exemple deux minutes. Les deux

équipements vont alors se reconnaître et le point d'accès va fournir au terminal l'ensemble des informations nécessaires à sa connexion, notamment le SSID et le mot de passe sans que l'utilisateur n'ait à les fournir.

Le protocole WPS définit également des mécanismes particuliers permettant d'éviter qu'un terminal ne se connecte à un autre réseau Wi-Fi que celui sur lequel il souhaite se connecter dans le cas où une session WPS est en cours sur cet autre réseau Wi-Fi. De même, le protocole WPS définit des mécanismes particuliers permettant d'éviter qu'un terminal étranger ne se connecte sur le réseau Wi-Fi de l'utilisateur. Ces cas sont des cas de recouvrement (« Overlap » en anglais).

5 A cet effet, il est prévu qu'un point d'accès, dit point d'accès courant, soit à l'écoute des autres sessions WPS en cours sur d'autres points d'accès. Si une session WPS est en cours sur un autre point d'accès, alors le point d'accès courant met un terme à sa propre session WPS. Il est également prévu qu'un terminal scanne l'ensemble des canaux qu'il supporte pour rechercher une session WPS sur un point d'accès. S'il en détecte plusieurs, il doit  
15 mettre un terme à sa propre session et avertir l'utilisateur, sauf cas particulier décrit ci-dessous. Le protocole WPS évite ainsi qu'un terminal ne se connecte à un autre réseau que celui prévu parce que cet autre réseau aurait une session WPS en cours au même moment. Le protocole WPS actuel ne permet pas d'avoir plusieurs sessions WPS sur la même bande de fréquences. Toutefois, dans le cas particulier d'un point d'accès multi-bandes (p.ex. 2.4  
20 Ghz et 5 Ghz), il est toléré d'avoir une session WPS en même temps sur chacune des bandes à condition que les deux sessions possèdent le même identifiant UUID (pour «Universally Unique Identifier » en anglais). Un terminal détectant ces deux sessions ne devrait donc pas mettre un terme à sa propre session.

Définir un unique point d'accès pour répondre aux requêtes de connexion WPS permet  
25 d'éviter certains cas de recouvrement. Toutefois, un terminal éloigné de ce point d'accès particulier ne pourra pas se connecter au réseau alors qu'il peut être plus proche spatialement d'un autre point d'accès.

Il est alors souhaitable de pallier ces inconvénients de l'état de la technique.

### 30 EXPOSE DE L'INVENTION

La présente invention a pour but de résoudre les inconvénients de l'art antérieur en proposant un dispositif et un procédé d'appairage d'un terminal à un point d'accès d'un réseau de communication sans fil qui permette à un seul point d'accès de répondre à une requête de connexion WI-FI telle que par exemple une requête de connexion WPS quelle  
35 que soit la position du terminal dans le réseau de communication sans fil.

A cette fin, l'invention concerne un procédé d'appairage d'un terminal à un point d'accès d'un réseau de communication sans fil, ledit réseau comprenant une pluralité de points d'accès dits points d'accès exécutant, les point d'accès exécutant étant coordonnés de

manière centralisée par un point d'accès assurant la fonction de gestionnaire, dit point d'accès gestionnaire, caractérisé en ce que le procédé comporte les étapes suivantes exécutées par le point d'accès gestionnaire de :

- 5 - réception d'un message d'un point d'accès exécutant comprenant une information indiquant qu'un terminal souhaite s'appairer audit point d'accès ;
- obtention, pour chaque point d'accès exécutant, des informations représentatives d'au moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le nouveau terminal, chaque créneau temporel étant disjoint des autres créneaux temporels ;
- 10 - envoi d'un message à chaque point d'accès exécutant comprenant au moins les informations représentatives du au moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le nouveau terminal.

L'invention concerne aussi un procédé d'appairage d'un terminal à un point d'accès d'un réseau de communication sans fil, ledit réseau comprenant une pluralité de points d'accès dits points d'accès exécutants, les point d'accès exécutants étant coordonnés de manière centralisée par un point d'accès assurant la fonction de gestionnaire, dit point d'accès gestionnaire, caractérisé en ce que le procédé comporte les étapes suivantes exécutées par au moins un point d'accès exécutant de :

- 15
- 20 - réception d'un message comprenant une information indiquant que ledit terminal souhaite s'appairer audit point d'accès ;
- envoi d'un message audit point d'accès gestionnaire, le message comprenant une information indiquant que ledit terminal souhaite s'appairer audit point d'accès ;
- réception d'un message du point d'accès gestionnaire comprenant des informations représentatives d'au moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le nouveau terminal ;
- 25 - ajout dans au moins une trame de balise dudit point d'accès d'une information indiquant qu'une session d'appairage est active, uniquement pendant la durée du au moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le nouveau terminal.

30 L'invention concerne aussi un dispositif d'appairage d'un terminal à un point d'accès d'un réseau de communication sans fil, ledit réseau comprenant une pluralité de points d'accès dits points d'accès exécutants, les points d'accès exécutants étant coordonnés de manière centralisée par un point d'accès assurant la fonction de gestionnaire, dit point d'accès gestionnaire, caractérisé en ce que le dispositif est compris dans le point d'accès gestionnaire et comporte :

- 35 - des moyens pour recevoir un message d'un point d'accès exécutant comprenant une information indiquant qu'un terminal souhaite s'appairer audit point d'accès ;

- des moyens pour obtenir, pour chaque point d'accès exécutant des informations représentatives d'au moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le nouveau terminal, chaque créneau temporel étant disjoint des autres créneaux temporels ;

5 - des moyens pour envoyer un message, à chaque point d'accès exécutant, comprenant au moins les informations représentatives du au moins un créneau temporel pour lequel l'exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le nouveau terminal.

L'invention concerne aussi un dispositif d'appairage d'un terminal à un point d'accès d'un réseau de communication sans fil, ledit réseau comprenant une pluralité de points d'accès  
10 dits points d'accès exécutants, les points d'accès exécutants étant coordonnés de manière centralisée par un point d'accès assurant la fonction de gestionnaire, dit point d'accès gestionnaire, caractérisé en ce que le dispositif est compris dans au moins un point d'accès exécutant et comporte :

- des moyens pour recevoir un message comprenant une information indiquant que ledit  
15 terminal souhaite s'appairer audit point d'accès ;

- des moyens pour envoyer un message audit point d'accès gestionnaire, le message comprenant une information indiquant que ledit terminal souhaite s'appairer audit point d'accès ;

- des moyens pour recevoir du point d'accès gestionnaire un message comprenant des  
20 informations représentatives d'au moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le nouveau terminal ;

- des moyens pour ajouter dans au moins une trame de balise dudit point d'accès une information indiquant qu'une session d'appairage est active, uniquement pendant la durée du au moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est autorisé à  
25 établir une session d'appairage WPS avec le nouveau terminal.

Selon un mode particulier de réalisation, le procédé comporte en outre une étape de :

- réception d'un message d'un point d'accès exécutant un message comprenant une information indiquant que la session d'appairage WPS a échoué pendant la durée du au moins un créneau temporel,

30 - obtention, pour chaque point d'accès exécutant des informations représentatives d'au moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le nouveau terminal, chaque créneau temporel étant disjoint des autres créneaux temporels ;

- envoi d'un message à chaque point d'accès exécutant comprenant au moins les  
35 informations représentatives du au moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le nouveau terminal.

Selon un mode particulier de réalisation, le procédé comporte en outre une étape de :

- réception d'un message d'un point d'accès exécutant comprenant une information indiquant que la session d'appairage WPS a échoué pendant la durée du au moins un créneau temporel,

- envoi d'un message à un autre point d'accès exécutant indiquant que l'autre point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le nouveau terminal.

5 Selon un mode particulier de réalisation, les créneaux temporels ont une durée identique.

Selon un mode particulier de réalisation, au moins un créneau temporel a une durée différente des autres créneaux temporels.

10 Selon un mode particulier de réalisation, au moins deux créneaux temporels sont alloués à un point d'accès exécutant.

Selon un mode particulier de réalisation, le message comprenant des informations représentatives d'au moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le nouveau terminal comporte en outre au moins une information identifiant au moins un autre point d'accès exécutant et le

15 procédé comporte en outre une étape de :

- envoi d'un message à l'autre point d'accès exécutant indiquant que l'autre point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le nouveau terminal.

La présente invention concerne aussi un programme d'ordinateur qui peut être stocké sur un support et/ou téléchargé d'un réseau de communication, afin d'être lu par un dispositif.

20 Ce programme d'ordinateur comprend des instructions pour implémenter le procédé mentionné ci-dessus selon l'une quelconque de ses variantes, lorsque le programme est exécuté par une unité de calcul du dispositif. L'invention concerne également des moyens de stockage comprenant un tel programme d'ordinateur.

## 25 BREVE DESCRIPTION DES DESSINS

Les caractéristiques de l'invention mentionnées ci-dessus, ainsi que d'autres, apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un exemple de réalisation, ladite description étant faite en relation avec les dessins joints, parmi lesquels :

30 [Fig. 1] représente schématiquement un système de communication sans fil dans lequel la présente invention peut être implémentée ;

[Fig. 2] illustre schématiquement un exemple d'architecture matérielle d'un point d'accès selon la présente invention ;

[Fig. 3] représente un premier exemple d'algorithme exécuté par un point d'accès lorsqu'il est gestionnaire selon la présente invention ;

35 [Fig. 4] représente un premier exemple d'algorithme exécuté par un point d'accès lorsqu'il est exécutant selon la présente invention ;

[Fig. 5] représente un second exemple d'algorithme exécuté par un point d'accès lorsqu'il est gestionnaire selon la présente invention ;

[Fig. 6] représente un second exemple d'algorithme exécuté par un point d'accès lorsqu'il est exécutant selon la présente invention ;

[Fig.7] représente un premier exemple de la répartition dans le domaine temporel d'une autorisation d'établissement de session WPS ;

5 [Fig.8] représente un second exemple de la répartition dans le domaine temporel d'une autorisation d'établissement de session WPS ;

[Fig.9] représente un troisième exemple de la répartition dans le domaine temporel d'une autorisation d'établissement de session WPS.

## 10 EXPOSE DETAILLE DE MODES DE REALISATION

La **Fig. 1** illustre schématiquement un système de communication sans fil dans lequel la présente invention peut être implémentée.

Le système de communication comporte un ensemble de points d'accès AP à un réseau local sans-fil WLAN (« Wireless Local Area Network » en anglais) 121, 122, 123 et 124  
15 interconnectés. Les points d'accès mettent tous à disposition un même réseau local sans-fil WLAN (même nom...).

Dans le cadre de la technologie Wi-Fi et de la présente invention, tous les points d'accès AP peuvent utiliser un identifiant SSID et un mot de passe identiques ou différents.

Les points d'accès sont interconnectés grâce à des liaisons filaires, par exemple de type  
20 Ethernet, ou à des liaisons sans-fil, par exemple une liaison Wi-Fi utilisant un identifiant SSID différent dudit réseau local sans-fil WLAN lui-même. A noter qu'il peut y avoir plusieurs points d'accès dans un même équipement physique (par exemple une passerelle Internet comme la passerelle 110, un répéteur Wi-Fi (« extender » en anglais), ou encore un décodeur télévision qui jouerait le rôle d'extendeur du réseau Wi-Fi). Ces points  
25 d'accès peuvent opérer dans une même bande de fréquence ou bien sur des bandes différentes.

De manière illustrative, la Fig. 1 montre que le point d'accès 121 est connecté au point d'accès 122 et au point d'accès 123 grâce à une liaison sans-fil représentée en pointillés (distincte du réseau local sans-fil WLAN lui-même), et le point d'accès 124 est connecté  
30 au point d'accès 123 grâce à une liaison filaire représentée en trait continu.

Le système d'extension de couverture de communication sans-fil permet ainsi d'interconnecter une passerelle 110 d'accès à l'Internet, un terminal 141, un terminal 142, un terminal 143 et un terminal 144. Le terminal 141 est par exemple un téléphone intelligent (« smartphone » en anglais) connecté par une liaison sans-fil au point d'accès  
35 122, c'est-à-dire que le terminal 141 est ainsi connecté via le réseau local sans-fil WLAN grâce au point d'accès 122. Le terminal 142 est par exemple un PC connecté par une liaison filaire au point d'accès 122. Le terminal 143 est par exemple une tablette connectée par une liaison sans-fil au point d'accès 124, c'est-à-dire que le terminal 143 est ainsi

connecté via le réseau local sans-fil WLAN grâce au point d'accès 124. Le terminal 144 est par exemple une unité de stockage en réseau NAS (« Network Attached Storage » en anglais) connectée par une liaison sans-fil au point d'accès 123, c'est-à-dire que le terminal 144 est ainsi connecté via le réseau local sans-fil WLAN grâce au point d'accès 123.

5 Dans un tel système, chaque point d'accès peut être un gestionnaire ou un exécutant. A un instant donné, il y a un unique point d'accès gestionnaire dans l'ensemble du réseau. Le point d'accès gestionnaire peut être désigné par configuration figée ou dynamiquement par élection. Le point d'accès gestionnaire est par exemple le point d'accès qui est au plus près de la passerelle 110 d'accès à l'Internet, à savoir le point d'accès 121 dans le contexte de la

10 Fig. 1. Les autres points d'accès sont alors des exécutants.

Le point d'accès gestionnaire actif peut par exemple être sélectionné à partir des numéros de série des points d'accès présents. Dans un mode particulier de réalisation, le point d'accès ayant le plus petit numéro de série est choisi comme gestionnaire. Dans une

15 variante, le point d'accès gestionnaire est sélectionné par un utilisateur via une interface homme-machine.

Le point d'accès gestionnaire communique avec les points d'accès exécutants par l'intermédiaire d'un bus de communication. Le bus ISM décrit dans la demande de brevet EP2791798 est un exemple d'un tel bus de communication. En effet, le point d'accès gestionnaire a besoin de connaître les dispositifs exécutants présents sur le réseau. Les

20 dispositifs exécutants ne communiquent pas entre eux.

La Fig. 2 illustre schématiquement un exemple d'architecture matérielle d'un point d'accès selon la présente invention.

Le point d'accès comprend :

- un processeur, micro-processeur, ou microcontrôleur 200 ;
- une mémoire volatile 203 ;
- une mémoire non volatile 202 ;
- éventuellement, un lecteur 204 de medium de stockage tel qu'un lecteur de carte SD (*Secure Digital Card* en anglais ou *Carte Numérique Sécurisée* en français) ou un disque dur ;
- une interface réseau 205 comportant une ou plusieurs interfaces réseaux Wi-Fi 205 et éventuellement un module de communication filaire ;
- un bus de communication 201 reliant le processeur 200 à la mémoire ROM 202, à la mémoire RAM 203, au lecteur de médium de stockage 204 et à l'interface réseau 205.

Le processeur 200 est capable d'exécuter des instructions chargées dans la mémoire volatile 203 à partir de la mémoire non volatile 202, d'une mémoire externe (non représentée), d'un support de stockage, tel qu'une carte SD ou autre, ou d'un réseau de communication. Lorsque le point d'accès est mis sous tension, le processeur 200 est capable de lire de la mémoire volatile 203 des instructions et de les exécuter. Ces

instructions forment un programme d'ordinateur qui cause la mise en œuvre, par le processeur 200, de tout ou partie du procédé décrit en relation avec la Fig. 3 ou 4 ou 5 ou 6.

Tout ou partie du procédé décrit en relation avec la Fig. 3 ou 4 ou 5 ou 6 peut être implémenté sous forme logicielle par exécution d'un ensemble d'instructions par une machine programmable, telle qu'un DSP (*Digital Signal Processor* en anglais ou *Unité de Traitement de Signal Numérique* en français) ou un microcontrôleur ou être implémenté sous forme matérielle par une machine ou un composant dédié, tel qu'un FPGA (*Field-Programmable Gate Array* en anglais ou *Matrice de Portes Programmable sur le Terrain* en français) ou un ASIC (*Application-Specific Integrated Circuit* en anglais ou *Circuit Intégré Spécifique à une Application* en français).

La Fig. 3 représente un premier exemple d'algorithme exécuté par un point d'accès lorsqu'il est gestionnaire selon la présente invention.

A l'étape E30, le point d'accès gestionnaire détecte le déclenchement par un utilisateur d'une requête ou demande de session WPS. Le déclenchement d'une telle session se fait par exemple par appui sur un bouton physique d'un des points d'accès du système. Selon une variante, le déclenchement d'une telle session se fait par appui sur un bouton virtuel d'une interface homme machine associée à l'un des points d'accès du système.

Le déclenchement de la session WPS peut être effectué sur le point d'accès gestionnaire ou sur un point d'accès exécutant.

10 Lorsque le déclenchement de la session WPS est effectué sur un point d'accès exécutant, le point d'accès gestionnaire reçoit un message du point d'accès ayant détecté l'appui sur le bouton.

A l'étape E31, le point d'accès gestionnaire obtient un tableau qui comporte les informations de la distribution des autorisations à procéder à l'établissement d'une session WPS avec un nouveau terminal. Le point d'accès gestionnaire de connexion WPS a pour rôle d'établir le scénario à mettre en place pour mener à bien l'appairage WPS. Ce scénario définit la séquence de distribution d'un ticket ainsi que sa durée de validité. Le tableau comprend, pour chaque exécutant, des informations représentatives du ou des créneaux temporels pour lesquels le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session WPS avec le nouveau terminal, l'ordre dans lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session WPS avec le nouveau terminal.

20 Par exemple, le point d'accès gestionnaire comporte dans sa mémoire différents tableaux et en sélectionne un en fonction du point d'accès qui a détecté l'appui sur le bouton WPS. En variante le point d'accès gestionnaire détermine en temps réel le tableau en fonction du point d'accès qui a détecté l'appui sur le bouton WPS.

25 A l'étape suivante E32, le point d'accès gestionnaire commande le transfert d'au moins une partie du tableau obtenu à chaque exécutant. Par exemple, le point d'accès gestionnaire

commande le transfert à chaque point d'accès exécutant des informations représentatives du ou des créneaux temporels pour lesquels le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session WPS avec le nouveau terminal ainsi que l'identifiant du prochain point d'accès exécutant qui sera, si la session WPS n'est pas établie, autorisé à établir une session WPS  
5 avec le nouveau terminal. Par exemple, le point d'accès gestionnaire transfère à chaque point d'accès exécutant la totalité des informations comprises dans le tableau.

A l'étape suivante E33, le point d'accès gestionnaire vérifie si un message représentatif d'un échec de la session WPS est reçu.

Dans l'affirmative, le point d'accès gestionnaire passe à l'étape E34, dans la négative, le  
10 point d'accès gestionnaire passe à l'étape E36.

A l'étape E34, le point d'accès gestionnaire génère ou sélectionne un nouveau tableau. Par exemple, le point d'accès gestionnaire peut redonner l'autorisation au dernier point d'accès exécutant autorisé pour qu'il retente un établissement de session WPS ou modifier l'ordre du tableau obtenu à l'étape E31.

A l'étape suivante E35, le point d'accès gestionnaire commande le transfert d'au moins une partie du tableau généré ou sélectionné à l'étape E34 à chaque exécutant. Par exemple, le point d'accès gestionnaire commande le transfert à chaque point d'accès exécutant des informations représentatives du ou des créneaux temporels pour lesquels le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session WPS avec le nouveau terminal ainsi que  
20 l'identifiant du prochain point d'accès exécutant qui sera, si la session WPS n'est pas établie, autorisé à établir une session WPS avec le nouveau terminal. Par exemple, le point d'accès gestionnaire transfère à chaque point d'accès exécutant la totalité des informations comprises dans le tableau.

A l'étape E36, le point d'accès gestionnaire vérifie si un message l'informant du succès de  
25 l'appairage du nouveau terminal est reçu.

Dans l'affirmative, le point d'accès gestionnaire interrompt le présent algorithme. Dans la négative, le point d'accès gestionnaire retourne à l'étape E33.

Le procédé selon l'invention permet avantageusement à un terminal de se connecter à un réseau donné comportant plusieurs points d'accès situés ou non dans la même bande de  
30 fréquence tout en conservant la simplicité d'utilisation du protocole WPS. Démarrer une session WPS sur ces différents points d'accès est dès lors possible. Cette solution est particulièrement intéressante dans le cas où plusieurs points d'accès appartiennent au même réseau et sont situés dans la même bande de fréquence comme cela est le cas pour les systèmes d'extension de couverture de communication sans-fil (« extenders » en  
35 anglais).

La Fig. 4 représente un premier exemple d'algorithme exécuté par point d'accès lorsqu'il est exécutant selon la présente invention.

A l'étape E40, le point d'accès exécutant détecte un appui sur un bouton pour le déclenchement d'une demande de session WPS.

A l'étape suivante E41, le point d'accès exécutant transfère un message au point d'accès gestionnaire indiquant qu'une session WPS est déclenchée.

5 A l'étape suivante E42, le point d'accès exécutant reçoit du point d'accès gestionnaire un message qui comprend des informations représentatives du ou des créneaux temporels pour lesquels le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session WPS avec le nouveau terminal ainsi que l'identifiant du prochain point d'accès exécutant qui sera, si la session WPS n'est pas établie, autorisé à établir une session WPS avec le nouveau terminal. En  
10 variante, le point d'accès exécutant reçoit du point d'accès gestionnaire un message comprenant le tableau tel que décrit à l'étape E31 de la Fig. 3.

A l'étape E43, le point d'accès exécutant vérifie, avec son horloge interne, s'il est dans la période temporelle pour laquelle il est autorisé à établir une session WPS.

15 Dans l'affirmative, le point d'accès exécutant passe à l'étape E44. Dans la négative, le point d'accès exécutant réitère l'étape E43.

A l'étape E44, le point d'accès exécutant ajoute dans au moins une trame de balise (« beacon frame » en anglais) une information indiquant qu'une session d'appairage est active. Cet ajout est effectué uniquement dans la période pendant laquelle il est autorisé à établir une session d'appairage. Autrement dit, un point d'accès exécutant n'ajoute pas  
20 dans ses trames de balise une information indiquant qu'une session d'appairage est active. L'absence de cette information dans les trames de balise diffusées par le point rend impossible la détection d'une situation de recouvrement par un autre point d'accès ou par un terminal.

A l'étape E45, le point d'accès exécutant vérifie si l'appairage WPS a réussi.

25 Dans l'affirmative, le point d'accès exécutant passe à l'étape E46. Dans la négative, le point d'accès exécutant passe à l'étape E47.

A l'étape E46, le point d'accès exécutant transfère au point d'accès gestionnaire un message représentatif du succès de l'appairage WPS avec le terminal.

30 A l'étape E47, le point d'accès exécutant vérifie si la période temporelle pour laquelle il est autorisé à établir une session WPS est terminée.

Dans l'affirmative, le point d'accès exécutant passe à l'étape E48. Dans la négative, le point d'accès exécutant retourne à l'étape E45.

35 A l'étape E48, le point d'accès exécutant transfère un message au prochain point d'accès exécutant identifié dans le message reçu à l'étape E42, indiquant à celui-ci qu'il est autorisé à établir une session WPS avec le nouveau terminal.

La Fig. 5 représente un second exemple d'algorithme exécuté par un point d'accès lorsqu'il est gestionnaire selon la présente invention.

- A l'étape E50, le point d'accès gestionnaire détecte le déclenchement par un utilisateur d'une demande de session WPS. La demande de déclenchement d'une telle session se fait par exemple par appui sur un bouton physique d'un des points d'accès du système. Selon une variante, le déclenchement d'une telle session se fait par appui sur un bouton virtuel
- 5 d'une interface homme machine associée à l'un des points d'accès du système. Le déclenchement de la session WPS peut être effectué sur le point d'accès gestionnaire ou sur un point d'accès exécutant.
- Lorsque le déclenchement de la session WPS est effectué sur un point d'accès exécutant, le point d'accès gestionnaire reçoit un message du point d'accès ayant détecté l'appui sur le
- 10 bouton.
- A l'étape E51, le point d'accès gestionnaire obtient un tableau qui comporte les informations de la distribution des autorisations à procéder à l'établissement d'une session WPS avec un nouveau terminal. Le point d'accès gestionnaire de connexion WPS a pour rôle d'établir le scénario à mettre en place pour mener à bien l'appairage WPS. Ce scénario
- 15 définit la séquence de distribution d'un ticket ainsi que sa durée de validité. Le tableau comprend, pour chaque exécutant, des informations représentatives du ou des créneaux temporels pour lesquels le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session WPS avec le nouveau terminal, l'ordre dans lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session WPS avec le nouveau terminal.
- 20 Par exemple, le point d'accès gestionnaire comporte dans sa mémoire différents tableaux et en sélectionne un en fonction du point d'accès qui a détecté l'appui sur le bouton WPS. En variante le point d'accès gestionnaire détermine en temps réel le tableau en fonction du point d'accès qui a détecté l'appui sur le bouton WPS.
- A l'étape suivante E52, le point d'accès gestionnaire commande le transfert d'informations représentatives du ou des créneaux temporels à chaque point d'accès exécutant du tableau. Le premier point d'accès exécutant est ainsi autorisé à établir une session WPS avec le nouveau terminal.
- 25 A l'étape suivante E53, le point d'accès gestionnaire vérifie si un message représentatif d'un échec de la session WPS est reçu.
- 30 Dans l'affirmative, le point d'accès gestionnaire passe à l'étape E54, dans la négative, le point d'accès gestionnaire passe à l'étape E56.
- A l'étape E54, le point d'accès gestionnaire génère ou sélectionne un nouveau tableau. Par exemple, le point d'accès gestionnaire peut redonner l'autorisation au dernier point d'accès exécutant autorisé pour qu'il retente un établissement de session WPS ou modifier l'ordre
- 35 du tableau obtenu à l'étape E51.
- A l'étape suivante E55, le point d'accès gestionnaire commande le transfert d'informations représentatives du ou des créneaux temporels aux point d'accès exécutants du tableau tel qu'obtenu à l'étape E54.

A l'étape E56, le point d'accès gestionnaire vérifie si un message informant le point d'accès gestionnaire du succès de l'appairage du nouveau terminal est reçu.

5 Dans l'affirmative, le point d'accès gestionnaire interrompt le présent algorithme. Dans la négative, le point d'accès gestionnaire retourne à l'étape E53 si le créneau temporel dans lequel le premier point d'accès exécutant est autorisé à établir une session WPS avec le nouveau terminal n'est pas échu ou, si un message représentatif de l'échec de la session WPS est reçu, passe à l'étape E57.

10 A l'étape suivante E57, le point d'accès gestionnaire commande le transfert d'informations représentatives du ou des créneaux temporels, pour le point d'accès exécutant suivant du tableau, l'autorisant à établir une session WPS avec le nouveau terminal et retourne à l'étape E53.

15 Le procédé selon l'invention permet avantageusement à un terminal de se connecter à un réseau donné comportant plusieurs points d'accès situés ou non dans la même bande de fréquence tout en conservant la simplicité d'utilisation du protocole WPS. Démarrer une session WPS sur ces différents points d'accès est dès lors possible. Cette solution est particulièrement intéressante dans le cas où plusieurs points d'accès appartiennent au même réseau et sont situés dans la même bande de fréquence comme cela est le cas pour les systèmes d'extension de couverture de communication sans-fil (« extenders » en anglais).

20 La Fig. 6 représente un second exemple d'algorithme exécuté par un point d'accès lorsqu'il est exécutant selon la présente invention.

A l'étape E60, le point d'accès exécutant détecte un appui sur un bouton pour le déclenchement d'une session WPS.

25 A l'étape suivante E61, le point d'accès exécutant transfère un message au point d'accès gestionnaire indiquant qu'une session WPS est déclenchée.

A l'étape suivante E62, le point d'accès exécutant reçoit du point d'accès gestionnaire un message qui comprend des informations représentatives du ou des créneaux temporels pour lesquels le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session WPS avec le nouveau terminal.

30 A l'étape E63, le point d'accès exécutant ajoute dans au moins une trame de balise (« beacon frame » en anglais) une information indiquant qu'une session d'appairage est active. Cet ajout est effectué uniquement dans la période pendant laquelle il est autorisé à établir une session d'appairage. Autrement dit un point d'accès exécutant n'ajoute pas dans ses trames de balise une information indiquant qu'une session d'appairage est active.  
35 L'absence de cette information dans les trames de balise diffusées par le point rend impossible la détection d'une situation de recouvrement par un autre point d'accès ou par un terminal.

A l'étape E64, le point d'accès exécutant vérifie si l'appairage WPS a réussi.

Dans l'affirmative, le point d'accès exécutant passe à l'étape E66. Dans la négative, le point d'accès exécutant passe à l'étape E65.

A l'étape E65, le point d'accès exécutant transfère au point d'accès gestionnaire un message représentatif du succès de l'appairage WPS avec le terminal.

- 5 A l'étape E66, le point d'accès exécutant vérifie si la période temporelle pour laquelle il est autorisé à établir une session WPS est terminée.

Dans l'affirmative, le point d'accès exécutant passe à l'étape E67. Dans la négative, le point d'accès exécutant retourne à l'étape E64.

- 10 A l'étape E67, le point d'accès exécutant transfère au point d'accès gestionnaire un message représentatif de l'échec de l'appairage WPS.

La Fig.7 représente un premier exemple de la répartition dans le domaine temporel d'une autorisation d'établissement de session WPS.

- 15 Dans l'exemple de la Fig. 7, le point d'accès gestionnaire répartit le temps alloué pour un appairage d'un nouveau terminal dans une session WPS de manière égale à chaque point d'accès exécutant de manière égale.

Un créneau temporel de même durée est alloué à chaque exécutant.

- 20 Le point d'accès 124 est par exemple le point d'accès gestionnaire. Dans le créneau temporel TT1, le point d'accès 121 est autorisé à établir une session WPS avec le nouveau terminal, dans le créneau temporel TT2, le point d'accès 122 est autorisé à établir une session WPS avec le nouveau terminal et dans le créneau temporel TT3, le point d'accès 123 est autorisé à établir une session WPS avec le nouveau terminal

La Fig.8 représente un second exemple de la répartition dans le domaine temporel d'une autorisation d'établissement de session WPS.

- 25 Dans l'exemple de la Fig. 8, le point d'accès gestionnaire répartit le temps alloué pour un appairage d'un nouveau terminal dans une session WPS de manière inégale à chaque point d'accès exécutant de manière égale.

Un créneau temporel est alloué à chaque exécutant.

- 30 Le point d'accès 124 est par exemple le point d'accès gestionnaire. Dans le créneau temporel TT1', le point d'accès 121 est autorisé à établir une session WPS avec le nouveau terminal, dans le créneau temporel TT2', le point d'accès 122 est autorisé à établir une session WPS avec le nouveau terminal et dans le créneau temporel TT3', le point d'accès 123 est autorisé à établir une session WPS avec le nouveau terminal.

La Fig.9 représente un troisième exemple de la répartition dans le domaine temporel d'une autorisation d'établissement de session WPS.

- 35 Dans l'exemple de la Fig. 9, le point d'accès gestionnaire répartit le temps alloué pour un appairage d'un nouveau terminal dans une session WPS de manière égale à chaque point d'accès exécutant de manière égale. Bien entendu, la répartition du temps alloué peut être différente entre les points d'accès exécutants.

Plusieurs créneaux temporels de même durée sont alloués à chaque exécutant.

Le point d'accès 124 est par exemple le point d'accès gestionnaire. Dans les créneaux temporels T121, le point d'accès 121 est autorisé à établir une session WPS avec le nouveau terminal, dans les créneaux temporels T122, le point d'accès 122 est autorisé à  
5 établir une session WPS avec le nouveau terminal et dans les créneaux temporels TT3, le point d'accès 123 est autorisé à établir une session WPS avec le nouveau terminal.

## REVENDEICATIONS

1. Procédé d'appairage d'un terminal à un point d'accès d'un réseau de communication sans fil, ledit réseau comprenant une pluralité de points d'accès dits points d'accès  
 5 exécutants, les point d'accès exécutants étant coordonnés de manière centralisée par un point d'accès assurant la fonction de gestionnaire, dit point d'accès gestionnaire, caractérisé en ce que le procédé comporte les étapes suivantes exécutées par le point d'accès gestionnaire de :
- réception (E30) d'un message d'un point d'accès exécutant comprenant une information indiquant que le terminal souhaite s'appairer audit point d'accès ;
  - 10 - obtention (E31), pour chaque point d'accès exécutant des informations représentatives d'au moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le terminal, chaque créneau temporel étant disjoint des créneaux temporels pour lesquels les autres points d'accès sont autorisés à établir une session d'appairage WPS avec le terminal ;
  - 15 - envoi (E32) d'un message à chaque point d'accès exécutant comprenant au moins les informations représentatives du au moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le terminal.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le procédé comporte en outre  
 20 une étape de :
- réception d'un message d'un point d'accès exécutant comprenant une information indiquant que la session d'appairage WPS a échoué pendant la durée du au moins un créneau temporel,
  - obtention, pour chaque point d'accès exécutant des informations représentatives d'au  
 25 moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le terminal, chaque créneau temporel étant disjoint des créneaux temporels pour lesquels les autres points d'accès sont autorisés à établir une session d'appairage WPS avec le terminal ;
  - envoi d'un message à chaque point d'accès exécutant comprenant au moins les  
 30 informations représentatives du au moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le terminal.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le procédé comporte en outre  
 une étape de :
- 35 - réception d'un message d'un point d'accès exécutant comprenant une information indiquant que la session d'appairage WPS a échoué pendant la durée du au moins un créneau temporel,

- envoi d'un message à un autre point d'accès exécutant indiquant que l'autre point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le terminal.
4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les créneaux temporels ont une
- 5 durée identique.
5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins un créneau temporel a une durée différente des autres créneaux temporels.
- 10 6. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins deux créneaux temporels sont alloués à un point d'accès exécutant.
7. Procédé d'appairage d'un terminal à un point d'accès d'un réseau de communication sans fil, ledit réseau comprenant une pluralité de points d'accès dits points d'accès exécutants, les
- 15 point d'accès exécutants étant coordonnés de manière centralisée par un point d'accès assurant la fonction de gestionnaire, dit point d'accès gestionnaire, caractérisé en ce que le procédé comporte les étapes suivantes exécutées par au moins un point d'accès exécutant de :
- réception d'un message comprenant une information indiquant que ledit terminal souhaite
  - 20 s'appairer audit point d'accès ;
  - envoi d'un message audit point d'accès gestionnaire, le message comprenant une information indiquant que ledit terminal souhaite s'appairer audit point d'accès ;
  - réception d'un message du point d'accès gestionnaire comprenant des informations représentatives d'au moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est
  - 25 autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le terminal,
  - ajout dans au moins une trame de balise dudit point d'accès d'une information indiquant qu'une session d'appairage est active, uniquement pendant la durée du au moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le terminal.
- 30
8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que si la session d'appairage WPS échoue pendant la durée du au moins un créneau temporel, le procédé comporte en outre une étape de :
- envoi d'un message audit point d'accès gestionnaire, ledit message comprenant une
  - 35 information indiquant que la session d'appairage WPS a échoué pendant la durée du au moins un créneau temporel.

9. Procédé selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que si la session d'appairage WPS échoue après la durée du au moins un créneau temporel, le procédé comporte en outre une étape de :
- envoi d'un message audit point d'accès gestionnaire, ledit second message comprenant une information indiquant que la session d'appairage WPS a échoué pendant la durée du au moins un créneau temporel.
10. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le message comprenant des informations représentatives d'au moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le terminal comporte en outre au moins une information identifiant au moins un autre point d'accès exécutant et en ce que le procédé comporte en outre une étape de :
- envoi d'un message à l'autre point d'accès exécutant indiquant que l'autre point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le terminal.
11. Dispositif d'appairage d'un terminal à un point d'accès d'un réseau de communication sans fil, ledit réseau comprenant une pluralité de points d'accès dits points d'accès exécutants, les points d'accès exécutants étant coordonnés de manière centralisée par un point d'accès assurant la fonction de gestionnaire, dit point d'accès gestionnaire, caractérisé en ce que le dispositif est compris dans le point d'accès gestionnaire et comporte :
- des moyens pour recevoir un message d'un point d'accès exécutant comprenant une information indiquant qu'un terminal souhaite s'appairer audit point d'accès ;
  - des moyens pour obtenir, pour chaque point d'accès exécutant des informations représentatives d'au moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le terminal, chaque créneau temporel étant disjoint des créneaux temporels pour lesquels les autres points d'accès sont autorisés à établir une session d'appairage WPS avec le terminal ;
  - des moyens pour envoyer un message à chaque point d'accès exécutant comprenant au moins les informations représentatives du au moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le terminal.
12. Dispositif d'appairage d'un terminal à un point d'accès d'un réseau de communication sans fil, ledit réseau comprenant une pluralité de points d'accès dits points d'accès exécutants, les point d'accès exécutants étant coordonnés de manière centralisée par un point d'accès assurant la fonction de gestionnaire, dit point d'accès gestionnaire, caractérisé en ce que le dispositif est compris dans au moins un point d'accès exécutant et comporte :
- des moyens pour recevoir un message comprenant une information indiquant que ledit terminal souhaite s'appairer audit point d'accès ;

- des moyens pour envoyer un message audit point d'accès gestionnaire, le message comprenant une information indiquant que ledit terminal souhaite s'appairer audit point d'accès ;
- des moyens pour recevoir du point d'accès gestionnaire un message comprenant des informations représentatives d'au moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le terminal,
- des moyens pour ajouter dans au moins une trame de balise dudit point d'accès une information indiquant qu'une session d'appairage est active, uniquement pendant la durée du au moins un créneau temporel pour lequel le point d'accès exécutant est autorisé à établir une session d'appairage WPS avec le terminal.

13. Produit programme d'ordinateur comprenant une mémoire lisible par un ordinateur stockant des instructions exécutables dans l'ordinateur dont l'exécution se fait selon les étapes du procédé selon la revendication 1.

15

14. Un support d'enregistrement sur lequel est stocké un programme d'ordinateur comprenant des instructions pour mettre en œuvre, par un dispositif, le procédé selon la revendication 1, lorsque ledit programme est exécuté par le dispositif.

1/6

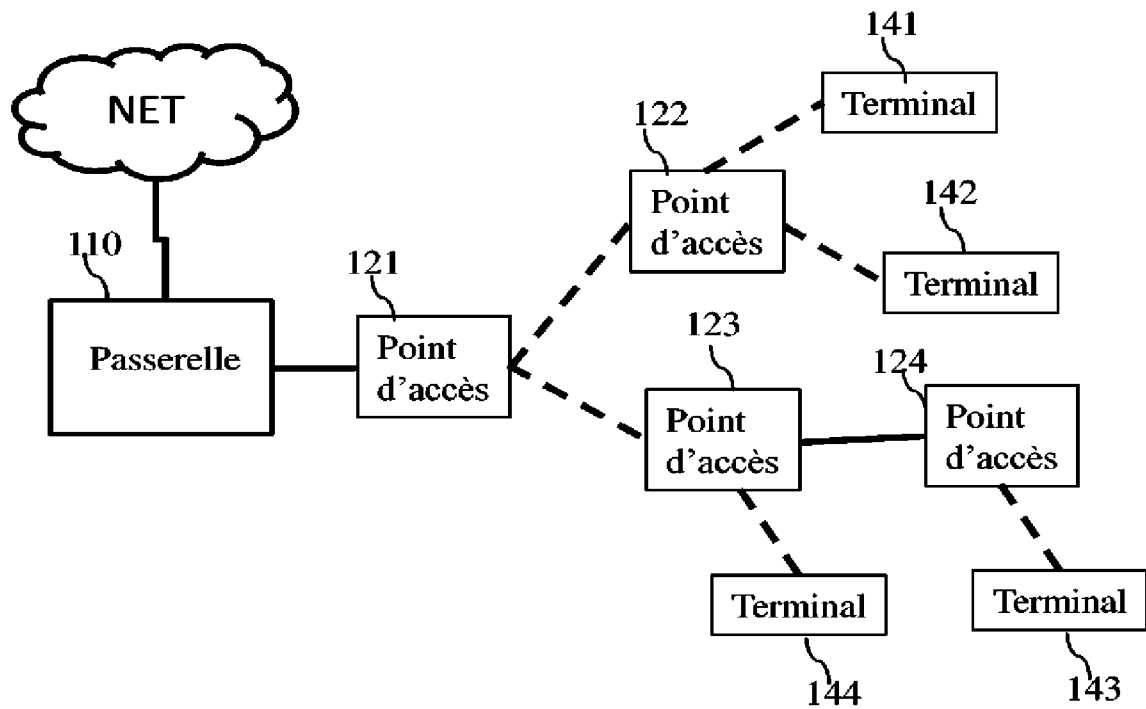


Fig. 1

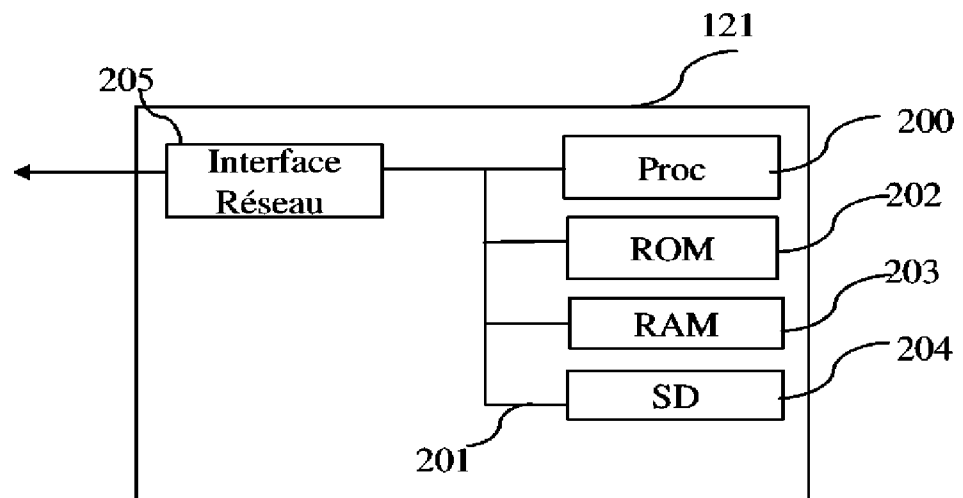


Fig. 2

2/6

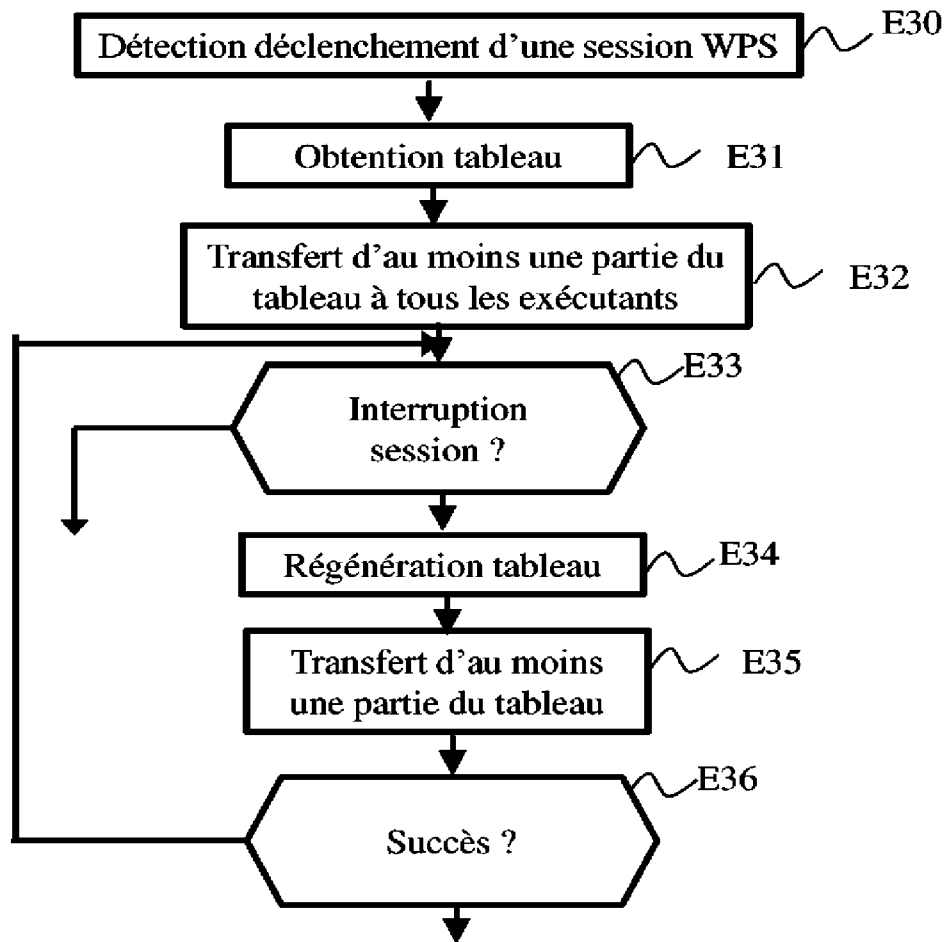


Fig. 3

3/6

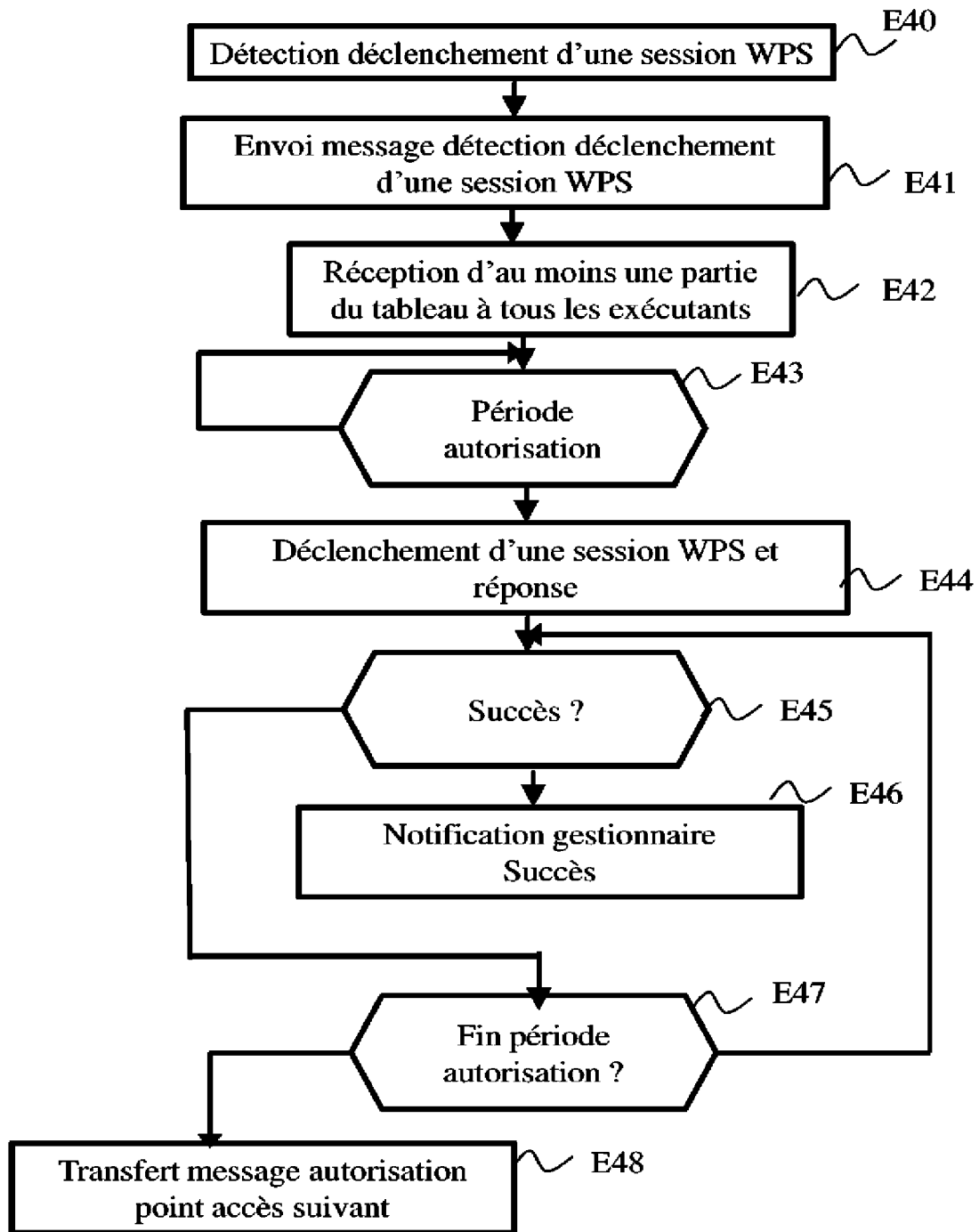


Fig. 4

4/6

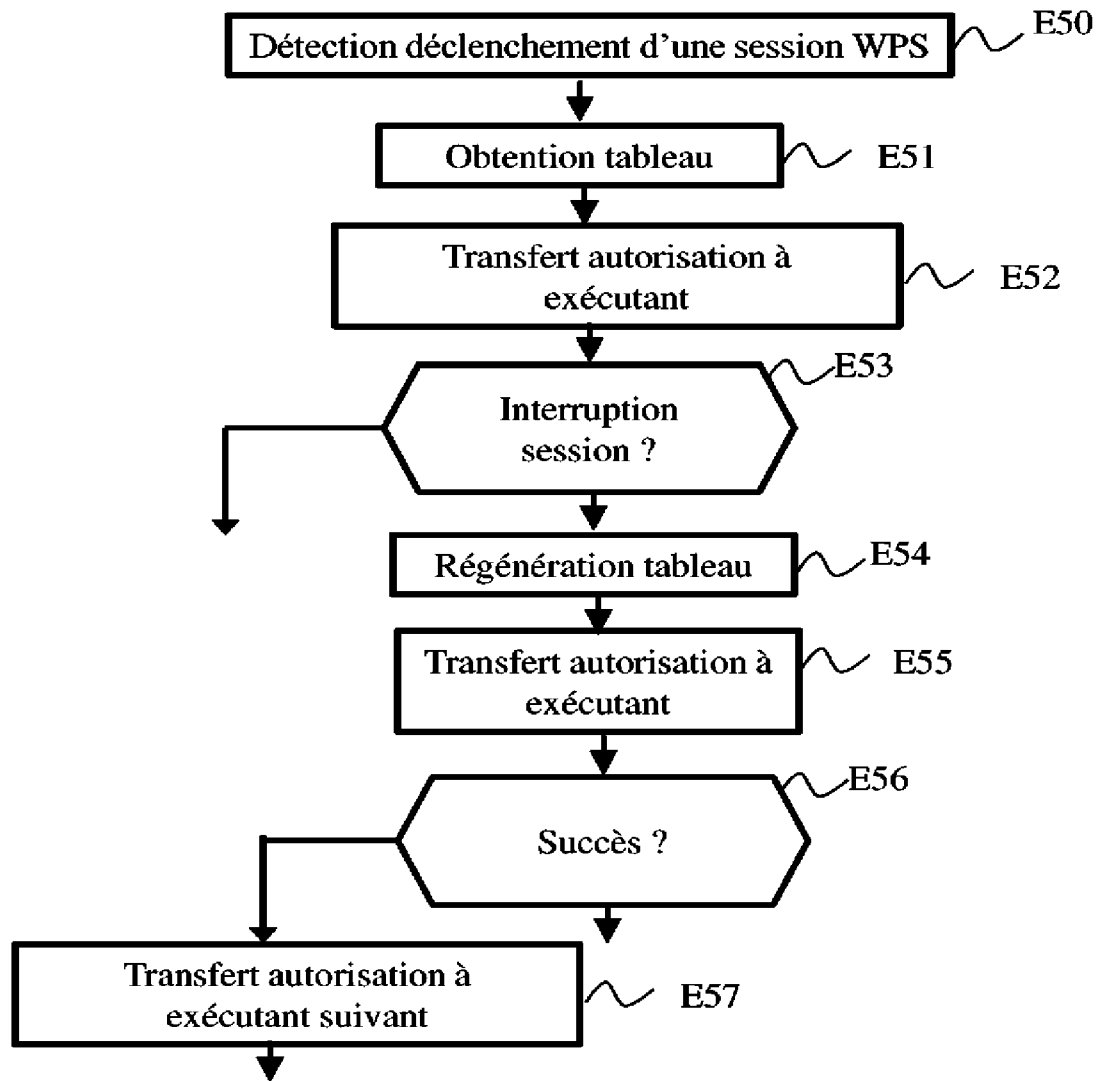


Fig. 5

5/6

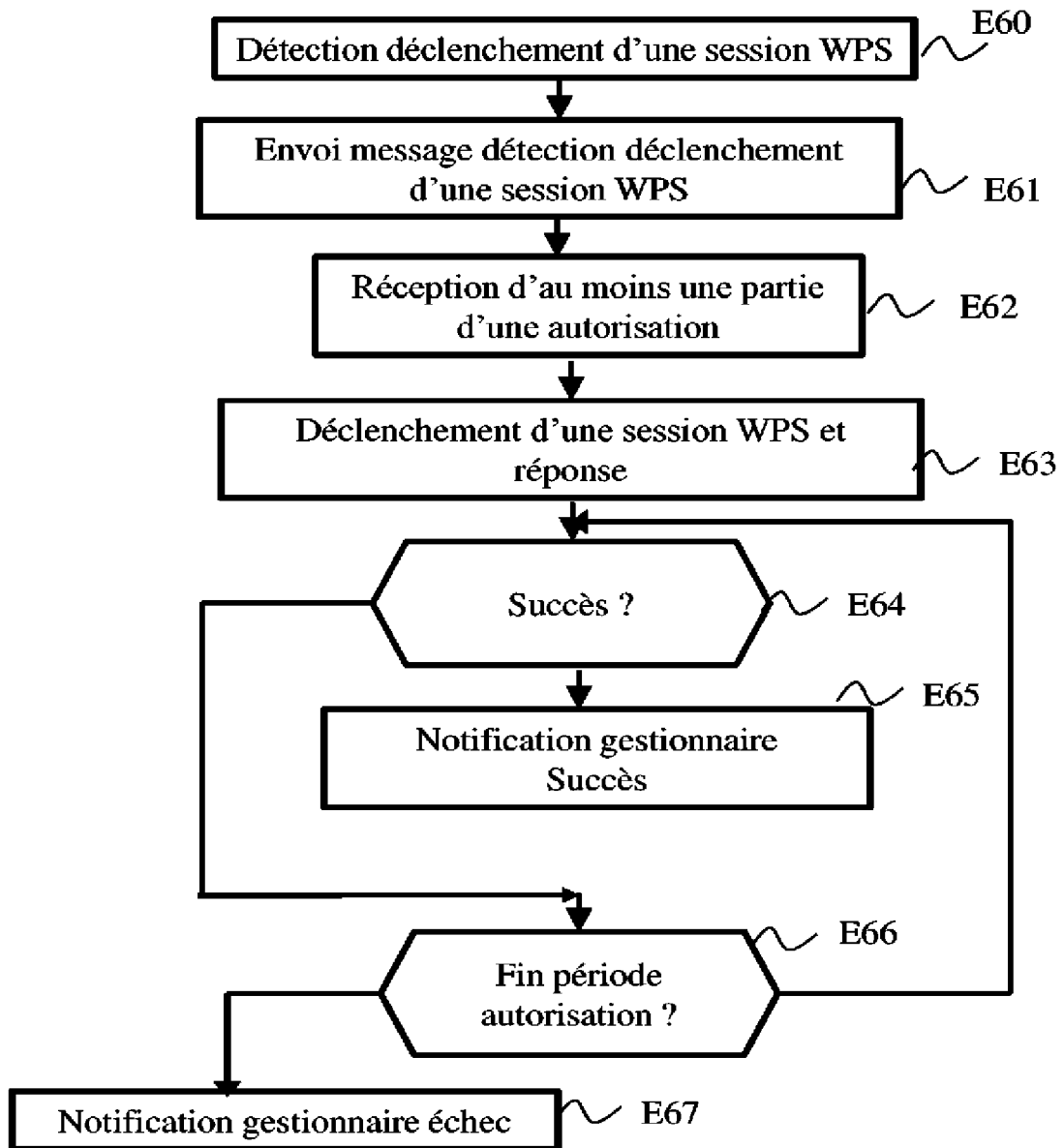


Fig. 6

6/6

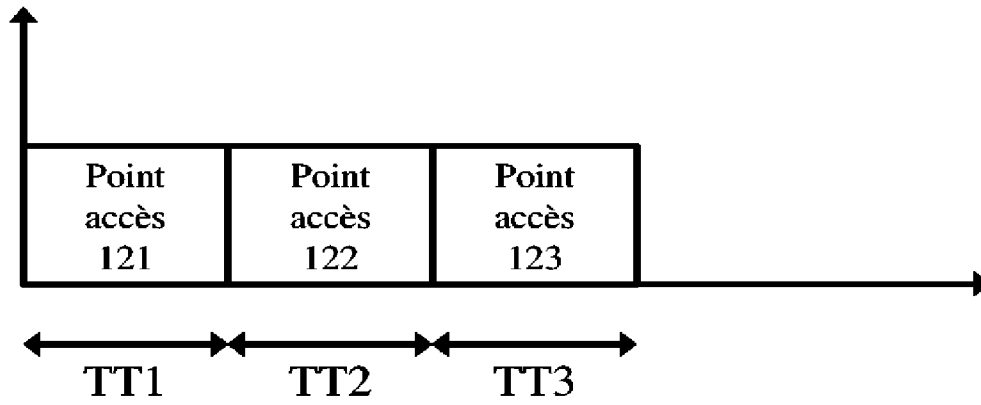


Fig. 7

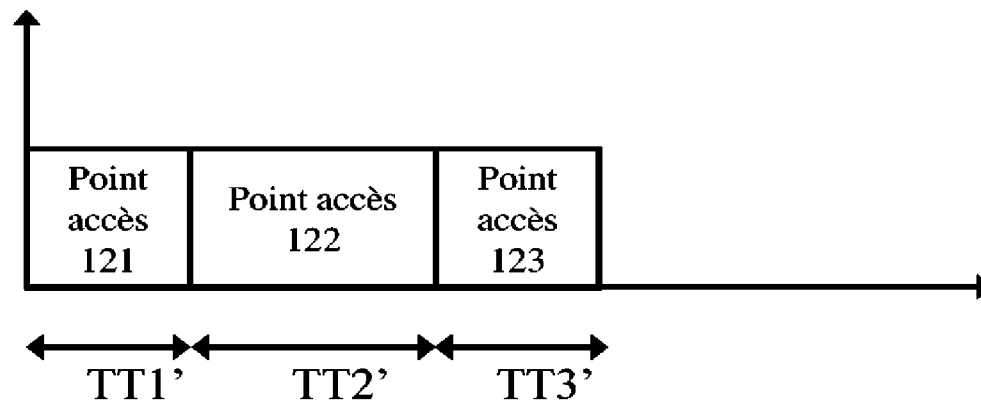


Fig. 8

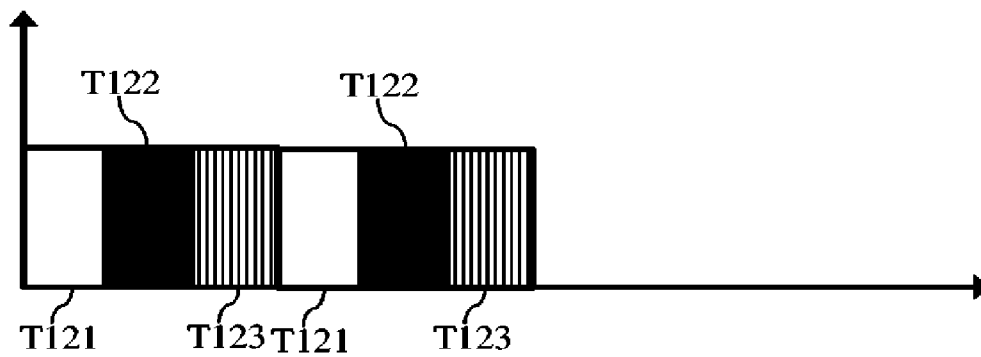


Fig. 9

