

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIÉTÉ (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية والتجارية

(12) FASCICULE DE BREVET

- (11) N° de publication : **MA 33698 B1**
- (51) Cl. internationale : **H04W 52/36; H04W 72/12; H04W 52/34**
- (43) Date de publication : **01.10.2012**
-
- (21) N° Dépôt : **34812**
- (22) Date de Dépôt : **26.04.2012**
- (30) Données de Priorité : **02.10.2009 US 61/248,092**
- (86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT : **PCT/EP2010/064405 29.09.2010**
- (71) Demandeur(s) : **TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (publ), S-164 83 Stockholm (SE)**
- (72) Inventeur(s) : **LARSSON, Daniel ; BALDEMAIR, Robert ; GERSTENBERGER, Dirk ; LINDBOM, Lars**
- (74) Mandataire : **SABA & CO**
-
- (54) Titre : **PROCÉDÉS ET AGENCEMENTS UTILISÉS DANS UN RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS MOBILES**
- (57) Abrégé : L'invention concerne, selon certains modes de réalisation, un procédé utilisé dans un EU afin de distribuer la puissance de transmission disponible pour éviter une violation des limitations de puissance de l'EU sur les canaux PUCCH et PUSCH. La puissance disponible pour la transmission au moins sur le PUCCH est déterminée, et au moins un rapport de marge de puissance indiquant la puissance disponible pour la transmission au moins sur le PUCCH est envoyé à une station de base.

ABREGE

L'invention concerne, selon certains modes de réalisation, un procédé utilisé dans un EU afin de distribuer la puissance de transmission disponible pour éviter une violation des limitations de puissance de l'EU sur les canaux PUCCH et PUSCH. La puissance disponible pour la transmission au moins sur le PUCCH est déterminée, et au moins un rapport de marge de puissance indiquant la puissance disponible pour la transmission au moins sur le PUCCH est envoyé à une station de base.

(VINGT DEUX PAGES)

TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (publ).
P. P. SABA & CO., Casablanca

La LTE emploie HARQ (hybrid-ARQ) où, après la réception des données de liaison descendante dans une sous-trame, le terminal tente de les décoder et informe la station de base si le décodage est réussi (ACK) ou non (NAK). Dans le cas d'une tentative de décodage non réussie, la station de base peut retransmettre les données
5 erronées.

La signalisation de commande de liaison montante en provenance du terminal et à destination de la station de base comprend des accusés de réception hybrides HARQ pour les données de liaison descendante reçues ; des rapports de terminaux relatifs aux conditions du canal de liaison descendante, contribuant à la programmation de
10 liaison descendante ; des demandes de programmation indiquant qu'un terminal mobile nécessite des ressources de liaison montante pour la transmission de données sur la liaison montante.

Si le terminal mobile n'a pas été assigné une ressource de liaison montante pour la transmission de données, les informations de commande L1/L2 (des rapports d'état de canal, des accusés de réception hybrides HARQ et des demandes de programmation) sont transmises dans des ressources de liaison montante (blocs de ressources) spécifiquement assignées à la commande L1/L2 de liaison montante sur le *canal de commande de liaison montante physique* (PUCCH). Comme illustré dans la **figure 4**, ces ressources sont situées aux bords de la largeur de bande
20 disponible totale. Chaque ressource pareille comprend douze "sous-porteuses" (un bloc de ressources) dans chacun des deux créneaux d'une sous-trame de liaison montante. Afin d'assurer une diversité de fréquence, ces ressources de fréquence ont des sauts de fréquence aux bords du créneau, ceci signifie qu'une "ressource" comprend 12 sous-porteuses sur la partie supérieure du spectre à l'intérieur du
25 premier créneau d'une sous-trame et une ressource de taille égale sur la partie inférieure du spectre durant le second créneau de la sous-trame ou vice versa. Si on a besoin d'un nombre plus grand de créneaux pour la signalisation de commande L1/L2 de liaison montante, par exemple dans le cas d'une très grande largeur de bande de transmission globale supportant un nombre important d'utilisateurs, des
30 blocs de ressources additionnels peuvent être assignés près des blocs de ressources assignés auparavant.

Pour transmettre les données sur la liaison montante, le terminal mobile doit être assigné une ressource montante pour la transmission des données, sur le *canal partagé de liaison montante physique* (PUSCH). Par opposition à une assignation de données sur la liaison descendante, l'assignation sur la liaison montante doit
35 toujours être consécutive en fréquence, afin de retenir la propriété de la porteuse de signal de la liaison montante comme illustré dans la **figure 5**.

Le symbole SC (Single Carrier Frequency Division Multiple Access (FDMA)) (également désigné par OFDM à étalement DFT), dans chaque créneau est utilisé pour transmettre un symbole de référence. Si le terminal mobile a été assigné une
40 ressource de liaison montante pour la transmission des données et qu'il a en même temps des informations de commande à transmettre, il transmettra les informations de commande avec les données sur le canal PUSCH.

Procédés et agencements utilisés dans un réseau de télécommunications mobiles

Domaine technique

5 La présente invention concerne des procédés et des agencements dans un réseau de télécommunications mobiles et, en particulier, un rapport de marge de puissance de transmission en conjonction avec une transmission simultanée de canaux partagés de liaison montante physique et de canaux de commande de liaison montante physique.

Technique antérieure

10 La 3GPP LTE (Long Term Evolution) est un projet au sein du projet de partenariat de 3^{ème} génération (3GPP) qui cherche à améliorer les normes UMTS moyennant par exemple une capacité accrue et de meilleurs débits de données visant la quatrième génération de réseaux de télécommunications mobiles. De là, les spécifications LTE fournissent des débits de crête sur la liaison descendante de 300
15 Mbps, une liaison montante de 75 Mbit/s et des temps aller-retour dans le réseau d'accès radio inférieurs à 10 ms. En plus, la LTE supporte des largeurs de bande de porteuse évolutive de 20 MHz à 1.4 MHz et supporte à la fois un FDD (duplexage par répartition en fréquence) et un TDD (duplexage par répartition dans le temps).

20 La LTE emploie l'OFDM (multiplexage par répartition orthogonale en fréquence) sur la liaison descendante et l'OFDM à étalement DFT (Transformée de Fourier Discrète) sur la liaison montante. La ressource physique de base descendante en LTE est ainsi considérée en tant que grille temps-fréquence comme illustré dans la **figure 1**, où chaque élément de ressource correspond à une sous-porteuse OFDM durant un intervalle de symbole OFDM.

25 Dans le domaine temporel, les transmissions de la liaison descendante LTE sont organisées en trames radio de 10 ms, chaque trame radio comportant dix sous-trames de taille égale de longueur $T_{\text{sous-trame}} = 1$ ms comme illustré dans la **figure 2**.

30 Par ailleurs, l'assignation de ressources en LTE est physiquement décrite en termes de blocs de ressources, où un bloc de ressources correspond à un créneau (0.5 ms) dans le domaine temporel et 12 sous-porteuses contiguës dans le domaine fréquentiel. Les blocs de ressources sont numérotés dans le domaine fréquentiel, à partir de 0 d'une extrémité de la largeur de bande du système.

35 Les transmissions de la liaison descendante sont dynamiquement programmées, c'est-à-dire que dans chaque sous-trame la station de base transmet des informations de commande concernant les terminaux auxquels les données sont transmises et les blocs de ressources sur lesquels les données sont transmises, dans la sous-trame de la liaison descendante actuelle. Cette signalisation de commande est typiquement transmise dans les premiers 1, 2, 3 ou 4 symboles OFDM dans chaque sous-trame. Un système à liaison descendante avec 3 symboles OFDM comme commande est
40 illustré dans la **figure 3**.

Une commande de puissance d'émission en liaison montante est utilisée sur le canal PUSCH ainsi que sur PUCCH. Le but en est d'assurer que le terminal mobile transmet avec une puissance suffisante, sans toutefois être très forte puisque ceci uniquement renforcerait l'interférence avec d'autres utilisateurs du réseau. Dans les
 5 deux cas, on a recours à une boucle ouverte paramétrée combinée avec un mécanisme de boucle fermée. En quelque sorte, la partie à boucle ouverte est utilisée pour établir un point de fonctionnement autour duquel le composant à boucle fermée fonctionne. Différents paramètres tels les cibles et les facteurs de compensation partiels pour le plan d'utilisateur et le plan de commande sont
 10 utilisés.

De façon plus détaillée, pour PUSCH, le terminal mobile établit la puissance de sortie d'après

$$P_{PUSCH}(i) = \min \{P_{CMAX}, 10 \log_{10}(M_{PUSCH}(i)) + P_{O_PUSCH}(j) + \alpha \cdot PL + \Delta_{TF}(i) + f(i)\} \text{ [dBm]},$$

15 où P_{CMAX} est la puissance de transmission maximale configurée du terminal mobile, $M_{PUSCH}(i)$ est le nombre de blocs de ressource assignés, $P_{O_PUSCH}(j)$ et α commandent la puissance reçue cible, PL est l'affaiblissement de propagation estimé, $\Delta_{TF}(i)$ est le compensateur du format de transport et $f(i)$ est un décalage spécifique d'un UE (Equipment d'Utilisateur) ou une 'correction à boucle fermée'.
 20 La fonction f peut représenter des décalages absolus ou cumulatifs. La commande de puissance en boucle fermée peut être actionnée en deux modes différents, accumulé ou absolu. Les deux modes se basent sur une TPC (instruction de puissance de transmission) qui fait partie de la signalisation de commande de liaison descendante. Lorsqu'une commande de puissance absolue est utilisée, la fonction de
 25 correction en boucle fermée est réinitialisée à chaque fois qu'une nouvelle instruction de commande de puissance est reçue. Lorsqu'une commande de puissance accumulée est utilisée, l'instruction de commande de puissance est une correction delta relativement à la correction en boucle fermée auparavant accumulée. La station de base peut filtrer la puissance des terminaux mobiles à la
 30 fois dans le temps et en fréquence afin de conférer au terminal mobile un point de fonctionnement précis de la commande de puissance. L'instruction de commande de puissance accumulée est définie par

$$f(i) = f(i-1) + \delta_{PUSCH}(i - K_{PUSCH}),$$

35 où δ_{PUSCH} est l'instruction TPC reçue dans la sous-trame K_{PUSCH} avant la sous-trame actuelle i et $f(i-1)$ est la valeur de la commande de puissance accumulée.

L'instruction de commande de puissance accumulée est réinitialisée en cas d'un changement de cellule, d'état actif RRC entrée/sortie, lorsqu'une instruction TPC absolue est reçue, lorsqu'une P_{O_PUCCH} est reçue et lorsque le terminal mobile se (re)synchronise.

40 En cas de réinitialisation, l'instruction de commande de puissance est remise à $f(0) = \Delta P_{rampup} + \delta_{msg2}$, où δ_{msg2} est l'instruction TPC indiquée dans la réponse d'accès aléatoire et ΔP_{rampup} correspond à la montée de puissance totale à partir du premier au dernier préambule d'accès aléatoire.

La commande de puissance PUCCH possède en principe les mêmes paramètres configurables sauf que PUCCH uniquement a une compensation complète d'affaiblissement de propagation, c'est-à-dire qu'il couvre uniquement le cas de $\alpha = 1$.

- 5 Dans les systèmes LTE existants, la station de base est capable de demander à l'UE un rapport de marge de puissance pour les transmissions PUSCH. Les rapports de marge de puissance informent la station de base au sujet de la quantité de puissance de transmission laissée par l'UE à la sous-trame i . La valeur rapportée est comprise dans la plage de 40 à -23 dB, où une valeur négative indique que l'UE ne dispose pas d'une quantité suffisante de puissance de transmission afin d'effectuer
10 pleinement la transmission de données ou de contrôler les informations.

La marge de puissance PUSCH de l'UE, PH , pour la sous-trame i est définie comme suit :

$$PH(i) = P_{CMAX} - \{10 \log_{10}(M_{PUSCH}(i)) + P_{O_PUSCH}(j) + \alpha(j) \cdot PL + \Delta_{TF}(i) + f(i)\}$$

- 15 où P_{CMAX} , $M_{PUSCH}(i)$, $P_{O_PUSCH}(j)$, $\alpha(j)$, PL , $\Delta_{TF}(i)$ et $f(i)$ sont définis comme ci-dessus.

- Dans les versions LTE futures, il sera possible de transmettre PUCCH et PUSCH à la même occasion et de transmettre/recevoir plusieurs porteuses constitutives. Avec la possibilité additionnelle pour l'UE de transmettre PUSCH et PUCCH à la même
20 occasion, le scénario de limitation de puissance, c'est-à-dire lorsque l'UE atteint la puissance de transmission maximale, devient plus vraisemblable.

Résumé

- Pour que la station de base effectue une programmation PUSCH efficace, la station de base doit connaître la puissance de transmission disponible de l'UE. Dans la
25 technique antérieure, la station de base demande de l'UE un rapport de marge de puissance, qui indique la quantité de puissance de transmission qui est utilisée dans l'UE en fonction d'une transmission PUSCH dans la sous-trame i .

- Les versions LTE futures permettront à l'UE de transmettre PUSCH (canal partagé de liaison montante physique) et PUCCH (canal de commande de liaison montante physique) simultanément. Puisque PUCCH et PUSCH peuvent être transmis
30 simultanément, la puissance de transmission dans l'UE doit être partagée entre les deux canaux.

Par conséquent, il est souhaitable de trouver une solution améliorée pour prédire la puissance de transmission disponible.

- 35 Ceci est réalisé en prenant en considération la puissance de transmission PUCCH dans un rapport de marge de puissance. De là, il est requis que l'UE communique un rapport de marge de puissance individuel pour PUCCH ou un rapport de marge de puissance combiné pour PUCCH et PUSCH d'après certains modes de réalisation. Par exemple, le rapport de marge de puissance combiné peut être
40 transmis avec le rapport de marge de puissance individuel pour PUSCH. Le rapport de marge de puissance individuel et les rapports de marge de puissance combinés

peuvent être valides pour une seule porteuse constitutive, par exemple pour chaque porteuse constitutive individuelle, ou pour la somme de porteuses constitutives.

5 D'après les modes de réalisation de la présente invention, la station de base est maintenant capable de connaître la quantité de puissance que le PUCCH prendra de la puissance de transmission disponible totale et par conséquent la quantité de puissance qui est laissée pour la transmission PUSCH programmée.

10 Un premier aspect des modes de réalisation de la présente invention concerne un procédé dans un UE qui sert à partager la puissance de transmission disponible entre le PUCCH et le PUSCH. Dans ledit procédé, la puissance disponible pour la transmission sur le PUCCH au moins est déterminée, et au moins un rapport de marge de puissance indiquant la puissance disponible pour la transmission sur le PUCCH au moins est transmis à une station de base.

15 Un second aspect des modes de réalisation de la présente invention concerne un procédé dans une station de base qui sert à partager la puissance de transmission disponible d'un UE entre le PUCCH et le PUSCH. Dans ledit procédé, au moins un rapport de marge de puissance indiquant la puissance disponible pour la transmission sur le PUCCH au moins est reçu d'un UE et l'UE est programmé en fonction des informations de l'au moins un rapport de marge de puissance reçu.

20 Un troisième aspect des modes de réalisation de la présente invention concerne un UE qui vise à partager la puissance de transmission disponible entre le PUCCH et le PUSCH. L'UE comprend un processeur configuré pour déterminer la puissance disponible pour la transmission sur le PUCCH au moins, et un émetteur configuré pour transmettre à une station de base au moins un rapport de marge de puissance indiquant la puissance disponible pour la transmission sur le PUCCH au moins.

25 L'invention concerne une station de base qui sert à partager la puissance de transmission disponible d'un UE entre le PUCCH et le PUSCH. La station de base comprend un récepteur configuré pour recevoir de l'UE au moins un rapport de marge de puissance indiquant la puissance disponible pour la transmission sur le PUCCH au moins, et un processeur configuré pour programmer l'UE en fonction des informations de l'au moins un rapport de marge de puissance reçu.

30 Un avantage des modes de réalisation de la présente invention est que la station de base est capable de prédire la puissance de transmission restante disponible lorsque le PUSCH et le PUCCH sont transmis simultanément.

Brève description des figures

35 **La figure 1** illustre les ressources physiques de la liaison descendante LTE d'après la technique antérieure.

La figure 2 illustre la structure temps-domaine en LTE d'après la technique antérieure.

40 **La figure 3** illustre les sous-trames de la liaison descendante d'après la technique antérieure.

La **figure 4** illustre la transmission de signalisation de commande L1/L2 sur la liaison montante PUCCH d'après la technique antérieure.

La **figure 5** illustre l'affectation de ressources PUSCH d'après la technique antérieure.

- 5 Les **figures 6** et **7** sont des organigrammes des procédés conformément à des modes de réalisation de la présente invention.

La **figure 8** illustre l'UE et la station de base conformément à des modes de réalisation de la présente invention.

Description détaillée

- 10 Bien que des modes de réalisation de la présente invention soient décrits dans le contexte d'un réseau LTE, les modes de réalisation peuvent être implémentés aussi dans d'autres réseaux permettant une transmission simultanée de différents canaux physiques.

- 15 Conformément aux modes de réalisation, la station de base configure 601 l'UE avec la possibilité ou non d'une transmission simultanée de PUCCH et PUSCH comme illustré dans l'organigramme de la **figure 6**. La station de base communique 602 ensuite à l'UE un paramètre indiquant si une transmission simultanée de PUSCH et PUCCH est possible. Le paramètre peut être communiqué via un protocole RRC (Contrôle de Ressource Radio) ou comme faisant partie des informations diffusées du système. De là, comme illustré dans l'organigramme de la **figure 7**, l'UE reçoit 20 701 le paramètre indiquant si une transmission simultanée de PUSCH et PUCCH est possible, et configure 702 la transmission de liaison montante en fonction du paramètre reçu d'après un mode de réalisation.

- 25 Puisqu'un UE dispose d'une puissance de transmission disponible limitée, il serait souhaitable de programmer l'UE de sorte que la puissance de transmission disponible puisse être prise en considération. De là, dans les situations où une transmission simultanée de PUCCH et PUSCH est possible, il serait souhaitable de pouvoir prendre la transmission de PUSCH et de PUCCH en considération lorsqu'on détermine la puissance de transmission de l'UE disponible.

- 30 Ceci est réalisé d'après certains modes de réalisation de la présente invention en introduisant des rapports de marge de puissance indiquant la puissance disponible pour la transmission sur le PUCCH au moins. L'invention concerne ainsi un procédé dans un UE de partage de la puissance de transmission disponible afin d'éviter la violation des limites de puissance de l'UE sur le PUCCH et le PUSCH.

- 35 Le procédé est illustré dans l'organigramme de la **figure 7** qui montre que le procédé consiste à déterminer 703 la puissance disponible pour la transmission sur le PUCCH au moins, et à transmettre 704 à une station de base au moins un rapport de marge de puissance indiquant la puissance disponible pour la transmission sur le PUCCH au moins.

- 40 De là, l'invention concerne un procédé correspondant dans une station de base qui vise à partager la puissance de transmission disponible d'un UE entre le PUCCH et le canal partagé de liaison montante physique, PUSCH. La station de base reçoit

603 de l'UE au moins un rapport de marge de puissance indiquant la puissance disponible pour la transmission sur le PUCCH au moins, et programme 604 l'UE en fonction des informations de l'au moins un rapport de marge de puissance reçu.

5 Les rapports de marge de puissance peuvent être créés de différentes façons d'après les modes de réalisation qui sont décrits ci-dessous davantage.

Dans un premier mode de réalisation, le rapport de marge de puissance indique la puissance disponible pour la transmission sur le PUCCH, c'est-à-dire $PH_{PUCCH} = P_{CMAX} - \text{puissance PUCCH}$ où P_{CMAX} est la puissance maximale pour l'UE et la puissance PUCCH est la puissance de PUCCH. Il faudrait noter que le rapport de marge de puissance existant pour PUSCH (PH_{PUSCH}) serait également disponible. Un exemple est donné ci-dessous concernant la façon de déterminer le rapport de marge de puissance pour PUCCH (PH_{PUCCH}), entre autres implémentations :

$$PH_{PUCCH}(i) = P_{CMAX} - \{P_{O_PUCCH} + PL + h(n_{CQI}, n_{HARQ}) + \Delta_{F_PUCCH}(F) + g(i)\}$$

15 où P_{CMAX} est la puissance de transmission maximale configurée pour le terminal mobile, $P_{O_PUCCH}(j)$, PL est l'affaiblissement de propagation estimé, $\Delta_{F_PUCCH}(F)$ est fourni par les couches supérieures. Chaque valeur $\Delta_{F_PUCCH}(F)$ dépend du format PUCCH. $h(n)$ est aussi une valeur dépendant du format PUCCH, où n_{CQI} correspond au nombre de bits d'informations pour les informations de qualité du canal et n_{HARQ} est le nombre de bits HARQ. $g(i)$ est l'état d'ajustement de puissance PUCCH actuel et i est la sous-trame actuelle.

Dans un second mode de réalisation alternatif, le rapport de marge de puissance existant pour PUSCH est étendu pour inclure aussi PUCCH ; ce qui signifie que la marge de puissance est rapportée à la fois pour PUSCH et PUCCH dans le même rapport désigné par $PH_{PUCCH+PUSCH}$, où $PH_{PUCCH+PUSCH} = P_{CMAX} - (\text{la puissance PUSCH} + \text{la puissance PUCCH})$. Un exemple est donné ci-dessous de l'une des implémentations possibles :

$$PH_{PUSCH_et_PUCCH}(i) = P_{CMAX} - \{P_{O_PUCCH} + PL + h(n_{CQI}, n_{HARQ}) + \Delta_{F_PUCCH}(F) + g(i)\} - \{10 \log_{10}(M_{PUSCH}(i)) + P_{O_PUSCH}(j) + \alpha(j) \cdot PL + \Delta_{TF}(i) + f(i)\}$$

30 où les définitions des paramètres sont spécifiées ci-dessus. Il faudrait également noter que la marge de puissance peut être exprimée en dB dans le domaine mW ou W. Pour le rapport de marge de puissance indiquant la puissance disponible pour la transmission sur PUSCH et PUCCH, le rapport de marge de puissance peut être défini comme suit :

$$PH_{PUSCH_and_PUCCH}(i) = P_{CMAX,c} - 10 \log_{10} \left(\frac{10^{\{10 \log_{10}(M_{PUSCH}(i)) + P_{O_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL + \Delta_{TF,c}(i) + f_c(i)\}}}{10^{\{P_{O_PUCCH} + PL + h(n_{CQI}, n_{HARQ}) + \Delta_{F_PUCCH}(F) + g(i)\}}} \right) \text{dB}$$

35 Il faudrait noter que tous les rapports PH peuvent être définis dans le domaine mW ou W et exprimés en dB de cette façon.

D'après un troisième mode de réalisation, le rapport de marge de puissance pour PUSCH et PUCCH peut également être utilisé en combinaison avec le rapport de marge de puissance existant pour PUSCH. D'où, le rapport de marge de puissance indiquant la puissance disponible pour la transmission sur le PUCCH et le PUSCH



est transmis en combinaison avec un rapport de marge de puissance indiquant la puissance disponible pour la transmission sur PUSCH. De cette façon, il est possible de déterminer la puissance disponible sur PUCCH et PUSCH.

5 D'après un quatrième mode de réalisation, le rapport de marge de puissance pour PUSCH et PUCCH peut également être utilisé en combinaison avec le rapport de marge de puissance pour PUCCH. Pour cette raison, le rapport de marge de puissance indiquant la puissance disponible pour la transmission sur le PUCCH et le PUSCH est transmis en combinaison avec un rapport de marge de puissance indiquant la puissance disponible pour la transmission sur PUCCH. De cette façon,
10 il est possible de déterminer la puissance disponible à la fois sur PUCCH et PUSCH.

D'après d'autres modes de réalisation, le rapport de marge de puissance indique la puissance de transmission disponible pour une porteuse constitutive donnée c . Dans l'exemple ci-dessous, le rapport de marge de puissance indique la puissance disponible pour la transmission sur le PUCCH pour une porteuse constitutive donnée c , $PH_{PUCCH}(c) = P_{CMAX}$ -puissance PUCCH (c) en plus d'un rapport de marge de puissance existant pour PUSCH, par exemple défini pour une porteuse constitutive spécifique. Un exemple est donné ci-dessous d'une implémentation entre autres :

$$20 \quad PH_{PUCCH}(i, c) = P_{CMAX} - \{P_{0_PUCCH, c} + PL_c + h(n_{CQI}, n_{HARQ}, c) + \Delta_{F_PUCCH}(F, c) + g(i, c)\}$$

où les paramètres correspondent aux définitions données ci-dessus.

Dans un autre exemple, le rapport de marge de puissance indiquant la puissance disponible pour la transmission sur le PUCCH et le PUSCH peut être défini pour une porteuse constitutive donnée, c'est-à-dire $PH_{PUCCH+PUSCH}(c) = P_{CMAX}$ -(puissance PUSCH (c) + puissance PUCCH (c)) est expliqué comme suit :

$$25 \quad PH_{PUSCH_and_PUCCH}(i, c) = P_{CMAX} - \{P_{0_PUCCH, c} + PL_c + h(n_{CQI}, n_{HARQ}, c) + \Delta_{F_PUCCH}(F, c) + g(i, c)\} - \{10 \log_{10}(M_{PUSCH}(i, c)) + P_{0_PUSCH}(j, c) + \alpha(j) \cdot PL_c + \Delta_{TF}(i, c) + f(i, c)\}$$

où les paramètres correspondent aux définitions spécifiées ci-dessus.

Dans un autre exemple aussi, le rapport de marge de puissance indiquant la puissance disponible pour la transmission sur le PUCCH et le PUSCH peut être transmis en combinaison avec un rapport de marge de puissance indiquant la puissance disponible pour la transmission sur PUSCH. Ces rapports de marge de puissance peuvent être définis pour une porteuse constitutive donnée c . La transmission des différents rapports peut avoir lieu simultanément ou à des moments séparés.

35 Dans un autre exemple aussi, le rapport de marge de puissance indiquant la puissance disponible pour la transmission sur le PUCCH et le PUSCH peut être transmis en combinaison avec un rapport de marge de puissance indiquant la puissance disponible pour la transmission sur PUCCH. Ces rapports de marge de puissance peuvent être définis pour une porteuse constitutive donnée c . La

transmission des différents rapports peut avoir lieu simultanément ou à des moments séparés.

Le rapport de marge de puissance sur une porteuse constitutive donnée peut être déclenché par un changement de l'affaiblissement de propagation sur la même ou
 5 sur une autre porteuse constitutive. L'UE peut envoyer un rapport de marge de puissance pour une porteuse où l'affaiblissement de propagation est changé au-delà d'un certain seuil. Alternativement, un changement de l'affaiblissement de propagation sur une porteuse constitutive peut déclencher un rapport de marge de puissance complet, notamment des rapports pour toutes les porteuses constitutives.

10 Les rapports de marge de puissance indiquant la puissance disponible pour la transmission sur PUCCH, PUSCH et sur PUCCH et PUSCH peuvent être définis comme une somme pour toutes les porteuses constitutives utilisées par un UE.

Il faudrait noter que les principes décrits pour PUSCH peuvent s'appliquer aussi pour les signaux de référence de sondage (SRS), c'est-à-dire lorsqu'une
 15 transmission simultanée de SRS et PUCCH a lieu, les modes de réalisation de la présente invention sont également applicables si PUSCH ou PUCCH est remplacé par SRS.

La présente invention concerne également un UE (Equipment d'Utilisateur) et une station de base, également désignés par eNB en LTE. L'UE est configuré pour
 20 communiquer sans fil avec un réseau de télécommunications mobiles par l'intermédiaire des stations de base. De là, l'UE et la station de base comprennent des antennes, des amplificateurs de puissance et d'autres logiciels et circuits électroniques activant la communication sans fil. La **figure 8** illustre schématiquement un UE et une station de base conformément à des modes de
 25 réalisation de la présente invention.

De là, l'UE 806 est adapté pour partager la puissance de transmission disponible d'un UE entre le PUCCH et le PUSCH. L'UE comprend un processeur 804 configuré pour déterminer la puissance disponible pour la transmission sur le PUCCH au moins et un émetteur 805 configuré pour transmettre à une station de
 30 base au moins un rapport de marge de puissance 821 indiquant la puissance disponible pour la transmission sur le PUCCH au moins. Comme indiqué dans la **figure 8**, l'émetteur est configuré pour transmettre les données sur PUSCH et contrôler les informations sur PUCCH. En outre, l'UE comprend un récepteur 803 configuré pour recevoir un paramètre 825 indiquant si une transmission simultanée
 35 de PUSCH et PUCCH est possible et pour recevoir par exemple des informations de programmation 820. Le processeur 804 est configuré aussi pour configurer la transmission de liaison montante en fonction du paramètre reçu.

De là, la station de base 800 est adaptée pour partager la puissance de transmission disponible d'un UE entre le PUCCH et le PUSCH. La station de base comprend un
 40 récepteur 807 pour recevoir au moins un rapport de marge de puissance 821 indiquant la puissance disponible pour la transmission sur le PUCCH au moins et un processeur 801 configuré pour programmer l'UE en fonction des informations de l'au moins un rapport de marge de puissance reçu. En plus, la station de base

comprend un émetteur 802 qui sert à transmettre les informations de programmation 820 concernant la façon de programmer une transmission de liaison montante future dans l'UE, où les informations de programmation 820 s'appuient sur les rapports de marge 821.

5 Par ailleurs, le processeur 801 peut être configuré pour configurer l'UE avec la possibilité ou non d'une transmission simultanée de PUCCH et PUSCH, et l'émetteur 802 peut être configuré pour signaler à l'UE un paramètre 825 indiquant si une transmission simultanée de PUSCH et PUCCH est possible.

10 Il faudrait noter que le processeur respectif 804, 801 de l'UE et de la station de base peut être un processeur ou plusieurs processeurs configurés pour remplir les différentes tâches assignées au processeur susmentionné respectif de l'UE et de la station de base.

15 Il faudrait noter aussi que la puissance disponible pour la transmission dans le mode de réalisation différent est la puissance restante disponible pouvant être utilisée pour la transmission sur le canal physique respectif tel PUCCH et PUSCH lorsque la puissance allouée au canal ou aux canaux respectifs est réduite de la puissance de transmission maximale configurée pour le terminal mobile.

20 Des modifications et d'autres modes de réalisation de l'invention révélée deviendront clairs aux personnes du métier qui profiteront des renseignements présentés dans les descriptions précédentes et les figures associées. Par conséquent, il faudrait savoir que l'invention ne se limite pas aux modes de réalisation spécifiques révélés et que des modifications et d'autres modes de réalisation sont couverts par la portée de cette divulgation. Bien que des termes spécifiques soient employés dans la présente, ils sont utilisés dans un sens générique et descriptif
25 uniquement, pas à des fins restrictives.

30

35

REVENDEICATIONS

1. Un procédé dans un équipement d'utilisateur, UE, qui sert à communiquer une marge de puissance, lequel procédé consiste à :
 - 5 - déterminer (703) une marge de puissance pour la transmission sur au moins un canal de commande de liaison montante physique, PUCCH, et
 - transmettre (704) à une station de base au moins un rapport de marge de puissance indiquant la marge de puissance pour la transmission sur le PUCCH au moins.
- 10 2. Le procédé conformément à la revendication 1, où la marge de puissance est déterminée pour la transmission sur le PUCCH et un canal partagé de liaison montante physique, PUSCH, et le rapport de marge de puissance au moins indique la marge de puissance pour la transmission sur le PUCCH et le PUSCH.
- 15 3. Le procédé conformément à la revendication 2, où le rapport de marge de puissance au moins indiquant la marge de puissance pour la transmission sur le PUCCH et le PUSCH est transmis en combinaison avec un rapport de marge de puissance indiquant la marge de puissance pour la transmission sur PUSCH.
- 20 4. Le procédé conformément à la revendication 2, où le rapport de marge de puissance au moins indiquant la marge de puissance pour la transmission sur le PUCCH et le PUSCH est transmis en combinaison avec un rapport de marge de puissance indiquant la marge de puissance pour la transmission sur PUCCH.
- 25 5. Le procédé conformément à la revendication 1, où la marge de puissance est déterminée pour la transmission sur le PUCCH et le rapport de marge de puissance au moins indique la marge de puissance pour la transmission sur le PUCCH.
- 30 6. Le procédé conformément à l'une des revendications 1-5, où le rapport de marge de puissance au moins est valide pour une porteuse constitutive donnée c.
7. Le procédé conformément à l'une des revendications 1-5, où le rapport de marge de puissance au moins est défini comme une somme pour toutes les porteuses constitutives.
- 35 8. Le procédé conformément à la revendication 4, où le rapport de marge de puissance au moins indiquant la marge de puissance pour la transmission sur le PUCCH et le PUSCH est transmis simultanément avec le rapport de marge de puissance indiquant la marge de puissance pour la transmission sur PUSCH.
- 40 9. Le procédé conformément à la revendication 4, où le rapport de marge de puissance au moins indiquant la marge de puissance pour la transmission sur le PUCCH et le PUSCH est transmis à un moment séparé par comparaison

- au rapport de marge de puissance indiquant la marge de puissance pour la transmission sur PUSCH.
10. Le procédé conformément à l'une des revendications 1-9, consistant aussi à :
- 5 - recevoir (701) un paramètre indiquant si une transmission simultanée de PUSCH et PUCCH est possible, et
- configurer (702) la transmission de liaison montante en fonction du paramètre reçu.
11. Un procédé dans une station de base servant à la programmation d'un UE, lequel procédé consiste à :
- 10 - recevoir (603) de l'UE au moins un rapport de marge de puissance indiquant une marge de puissance pour la transmission sur au moins un canal de commande de liaison montante physique, PUCCH, et
- programmer (604) l'UE.
12. Le procédé conformément à la revendication 11, où la programmation de l'UE s'appuie sur les informations de l'au moins un rapport de marge de puissance reçu.
13. Le procédé conformément à la revendication 11, où le rapport de marge de puissance au moins indique la marge de puissance pour la transmission sur le PUCCH et sur un canal partagé de liaison montante physique, PUSCH.
- 20 14. Le procédé conformément à la revendication 13, où le rapport de marge de puissance au moins indiquant la marge de puissance pour la transmission sur le PUCCH et le PUSCH est reçu en combinaison avec un rapport de marge de puissance indiquant la marge de puissance pour la transmission sur PUSCH.
- 25 15. Le procédé conformément à la revendication 13, où le rapport de marge de puissance au moins indiquant la marge de puissance pour la transmission sur le PUCCH et le PUSCH est reçu en combinaison avec un rapport de marge de puissance indiquant la marge de puissance pour la transmission sur PUCCH.
- 30 16. Le procédé conformément à la revendication 11, où le rapport de marge de puissance au moins indique la marge de puissance pour la transmission sur PUCCH.
17. Le procédé conformément à l'une des revendications 11-16, qui consiste aussi à :
- 35 - configurer (601) l'UE avec la possibilité ou non d'une transmission simultanée du canal de commande de liaison montante physique, PUCCH, et du canal partagé de liaison montante physique, PUSCH, et
- signaler (602) à l'UE un paramètre indiquant si une transmission simultanée de PUSCH et PUCCH est possible.

- 5 18. Un équipement d'utilisateur, UE, (806) comprenant un processeur (804) configuré pour déterminer une marge de puissance pour la transmission sur au moins un canal de commande de liaison montante physique, PUCCH, et un émetteur (805) configuré pour transmettre à une base station au moins un rapport de marge de puissance indiquant la marge de puissance pour la transmission sur le PUCCH au moins.
- 10 19. L'UE conformément à la revendication 18, où la marge de puissance est déterminée pour la transmission sur le PUCCH et sur un canal partagé de liaison montante physique, PUSCH, et le rapport de marge de puissance au moins indique la marge de puissance pour la transmission sur le PUCCH et le PUSCH.
- 15 20. L'UE conformément à la revendication 19, où le rapport de marge de puissance au moins indiquant la marge de puissance pour la transmission sur le PUCCH et le PUSCH est transmis en combinaison avec un rapport de marge de puissance indiquant la marge de puissance pour la transmission sur PUSCH.
- 20 21. L'UE conformément à la revendication 19, où le rapport de marge de puissance au moins indiquant la marge de puissance pour la transmission sur le PUCCH et le PUSCH est transmis en combinaison avec un rapport de marge de puissance indiquant la marge de puissance pour la transmission sur PUCCH.
- 25 22. L'UE conformément à la revendication 18, où la marge de puissance est déterminée pour la transmission sur le PUCCH et le rapport de marge de puissance au moins indique la marge de puissance pour la transmission sur PUCCH.
23. L'UE conformément à l'une des revendications 18-22 où le rapport de marge de puissance au moins est valide pour une porteuse constitutive donnée c.
- 30 24. L'UE conformément à l'une des revendications 18-22, où le rapport de marge de puissance au moins est défini comme une somme pour toutes les porteuses constitutives.
- 35 25. L'UE conformément à la revendication 21, où le rapport de marge de puissance au moins indiquant la marge de puissance pour la transmission sur le PUCCH et le PUSCH est transmis simultanément avec le rapport de marge de puissance indiquant la marge de puissance pour la transmission sur PUSCH.
- 40 26. L'UE conformément à la revendication 21, où le rapport de marge de puissance au moins indiquant la marge de puissance pour la transmission sur le PUCCH et le PUSCH est transmis à un moment séparé par comparaison au rapport de marge de puissance indiquant la marge de puissance pour la transmission sur PUSCH.
27. L'UE conformément à l'une des revendications 18-26, où le récepteur est configuré aussi pour recevoir un paramètre indiquant si une transmission

simultanée de PUSCH et PUCCH est possible et où le processeur est configuré aussi pour configurer la transmission de liaison montante en fonction du paramètre reçu.

- 5 28. Une station de base (800) comprenant un récepteur (807) configuré pour recevoir de l'UE au moins un rapport de marge de puissance indiquant la marge de puissance pour la transmission sur au moins un canal de commande de liaison montante physique, PUCCH, et un processeur (801) configuré pour programmer l'UE.
- 10 29. La station de base conformément à la revendication 28, où la programmation de l'UE s'appuie sur les informations de l'au moins un rapport de marge de puissance reçu.
- 15 30. La station de base conformément à la revendication 28, où le rapport de marge de puissance au moins indique la marge de puissance pour la transmission sur le PUCCH et un canal partagé de liaison montante physique, PUSCH.
- 20 31. La station de base conformément à la revendication 29, où le rapport de marge de puissance au moins indiquant la marge de puissance pour la transmission sur le PUCCH et le PUSCH est reçu en combinaison avec un rapport de marge de puissance indiquant la marge de puissance pour la transmission sur PUSCH.
- 25 32. La station de base conformément à la revendication 29, où le rapport de marge de puissance au moins indiquant la marge de puissance pour la transmission sur le PUCCH et le PUSCH est reçu en combinaison avec un rapport de marge de puissance indiquant la marge de puissance pour la transmission sur PUCCH.
- 30 33. La station de base conformément à la revendication 28, où le rapport de marge de puissance au moins indique la marge de puissance pour la transmission sur PUCCH.
- 35 34. La station de base conformément à l'une des revendications 28-33, où le processeur est configuré aussi pour configurer (601) l'UE avec la possibilité ou non d'une transmission simultanée du canal de commande de liaison montante physique, PUCCH, et du canal partagé de liaison montante physique, PUSCH, et où l'émetteur est configuré aussi pour signaler (602) à l'UE un paramètre indiquant si une transmission simultanée de PUSCH et de PUCCH est possible.

Nombre de lignes : 600

40

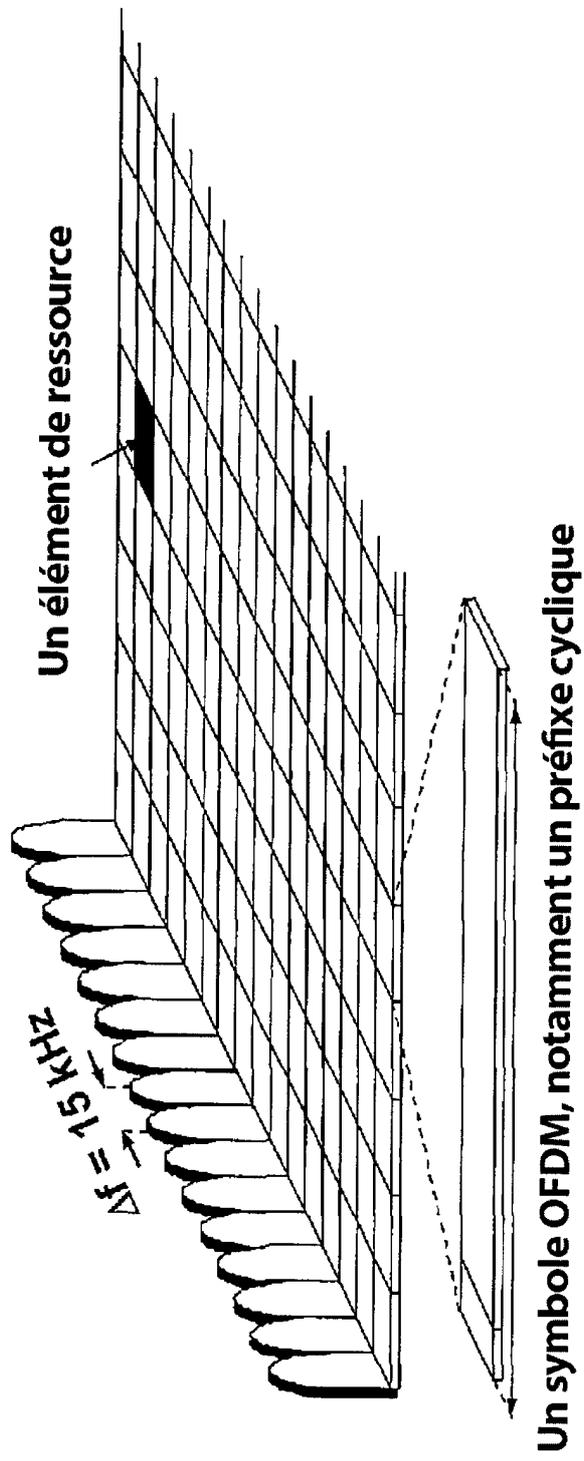


Fig. 1

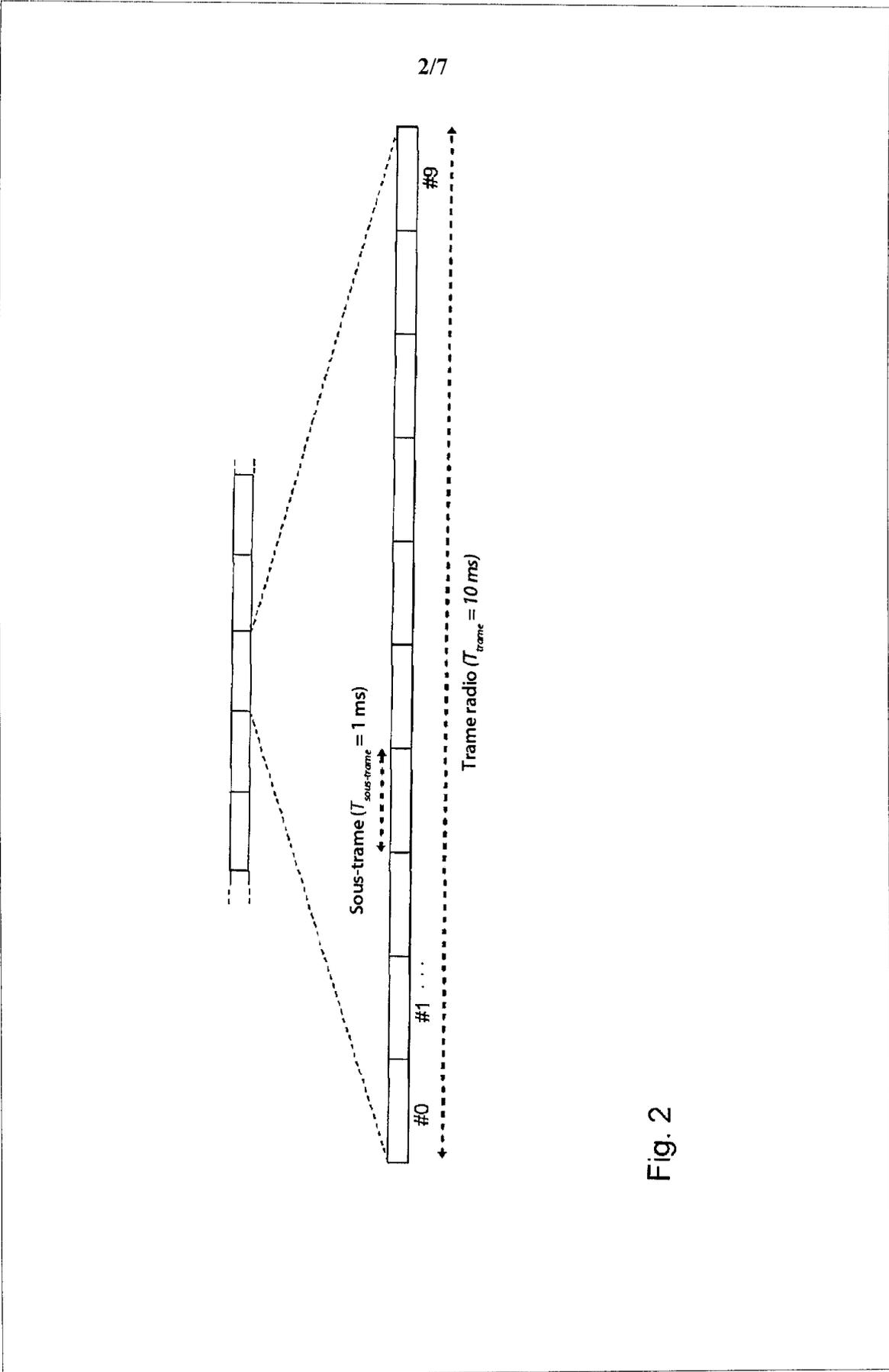


Fig. 2

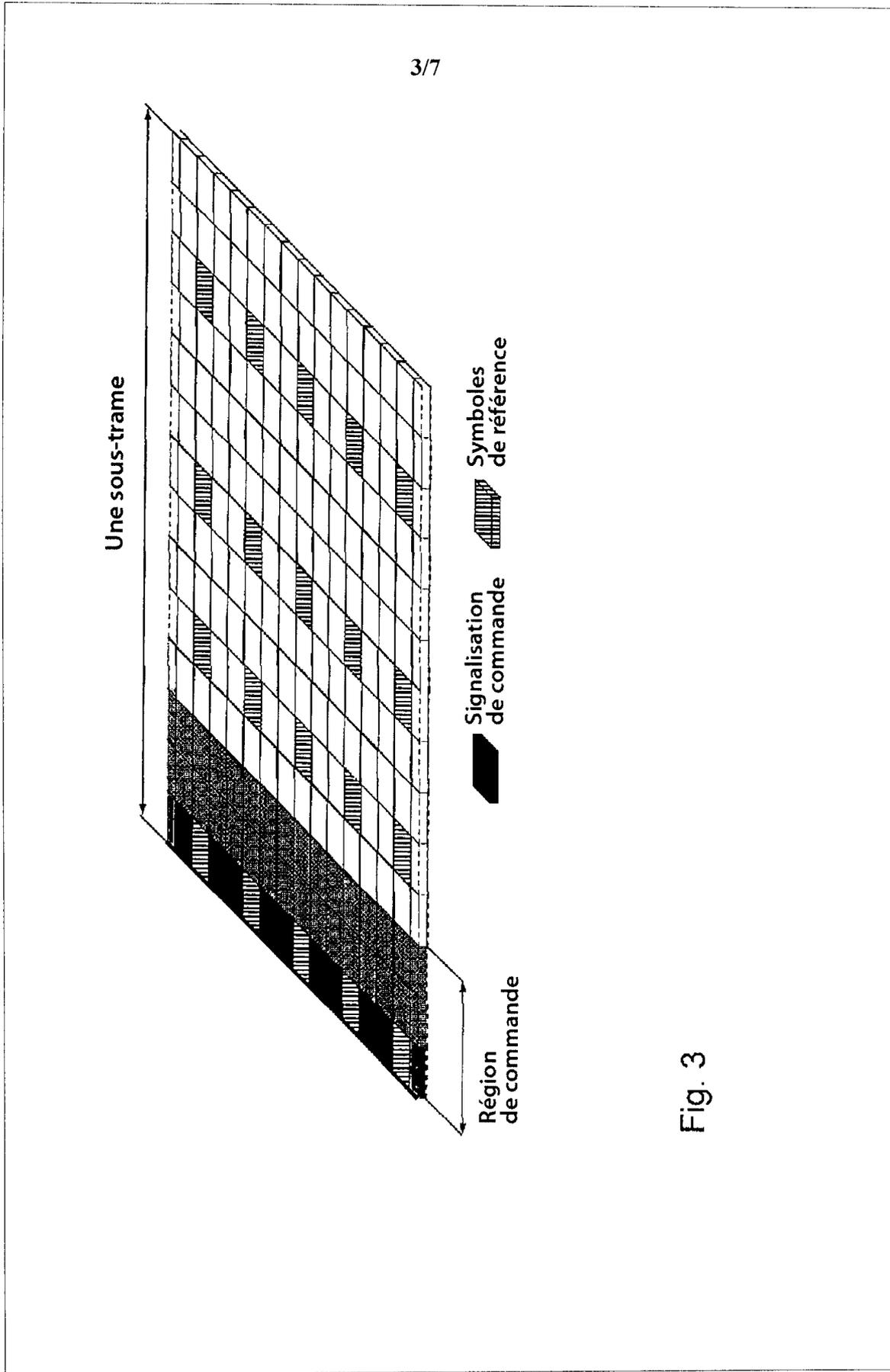


Fig. 3

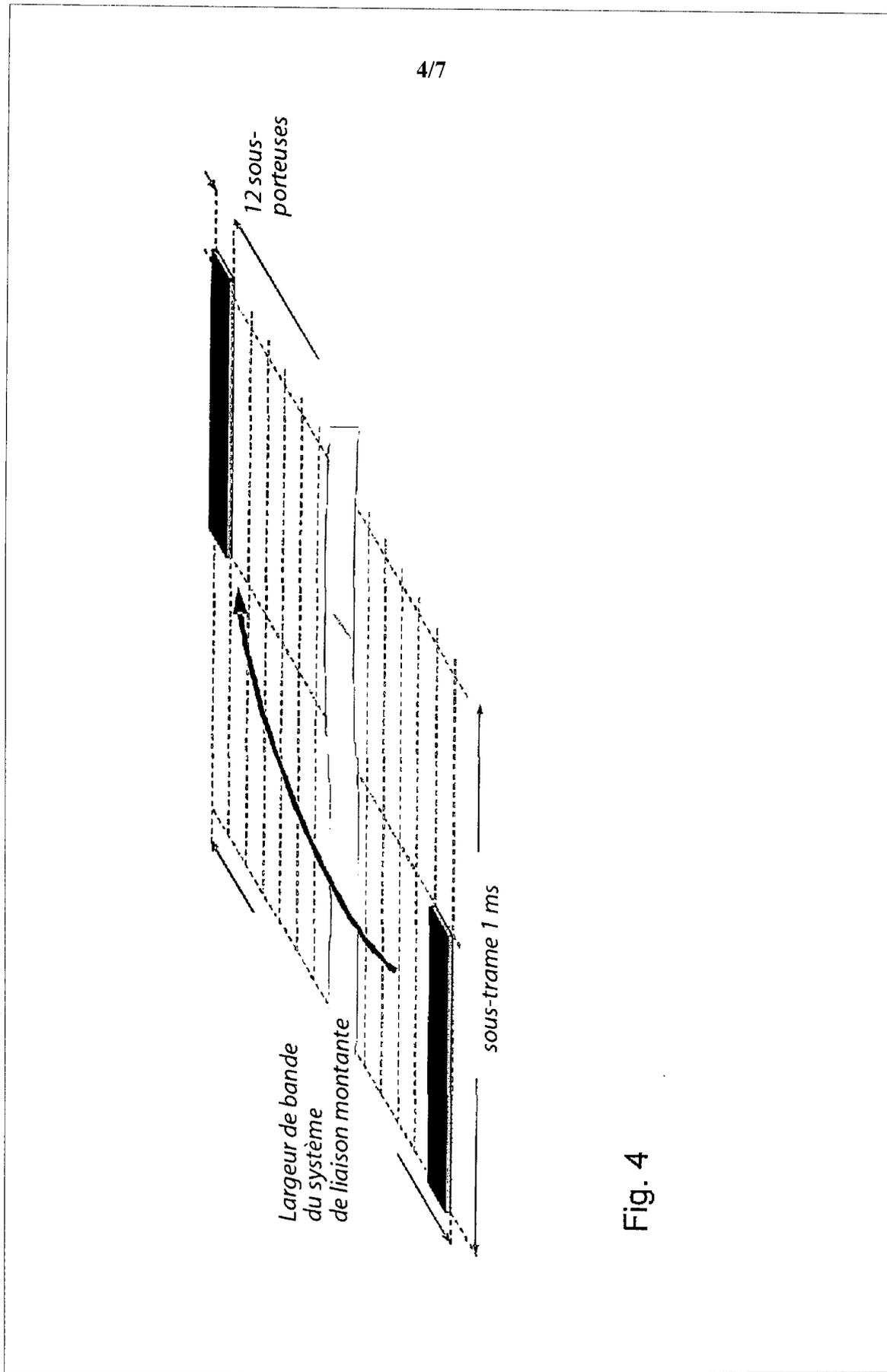


Fig. 4

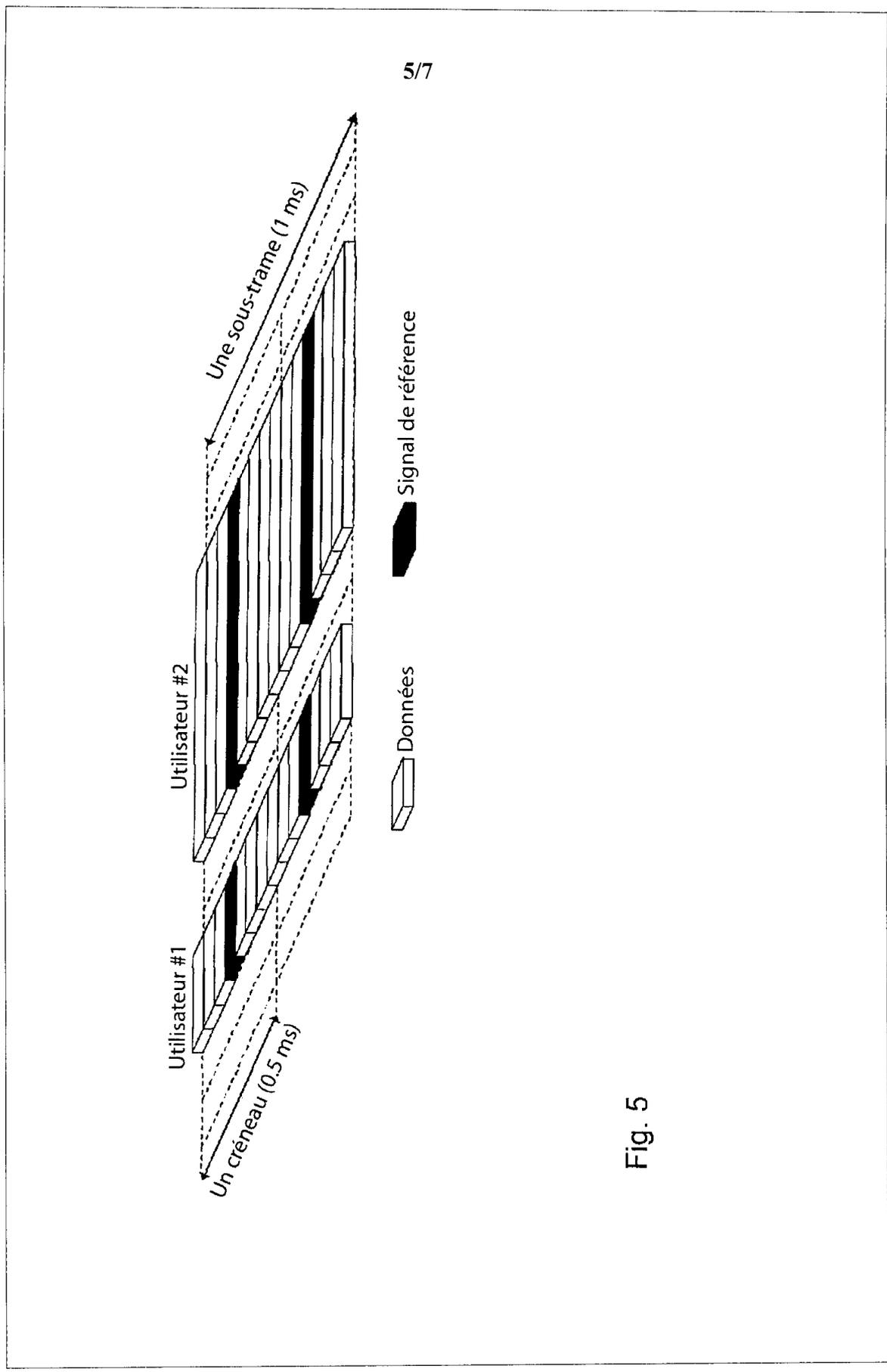


Fig. 5

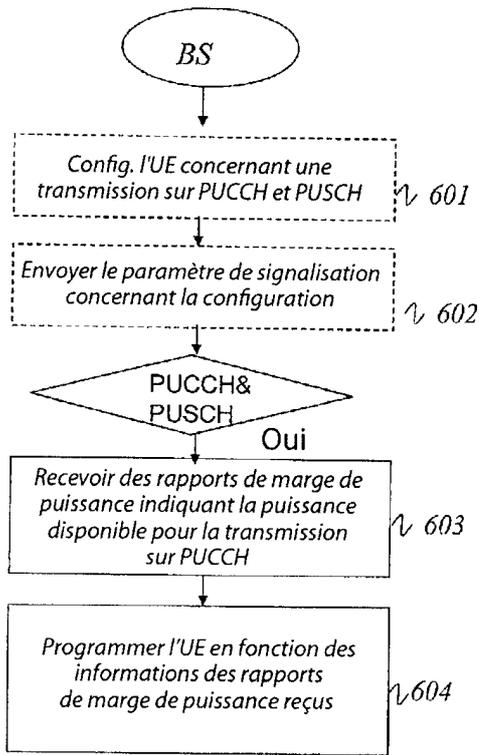


Fig. 6

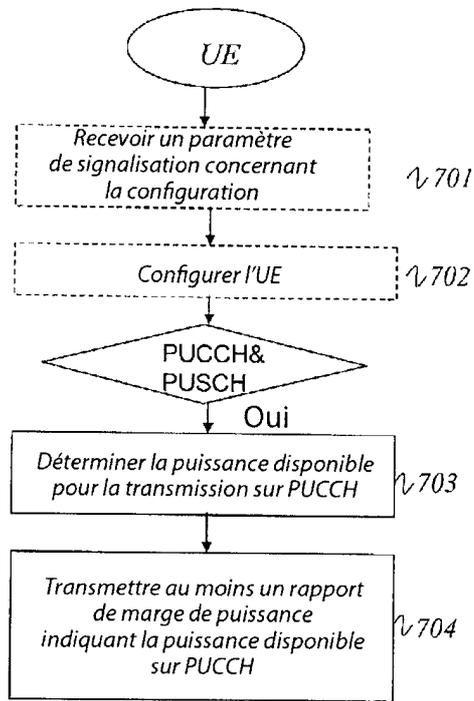


Fig. 7

5

10

15

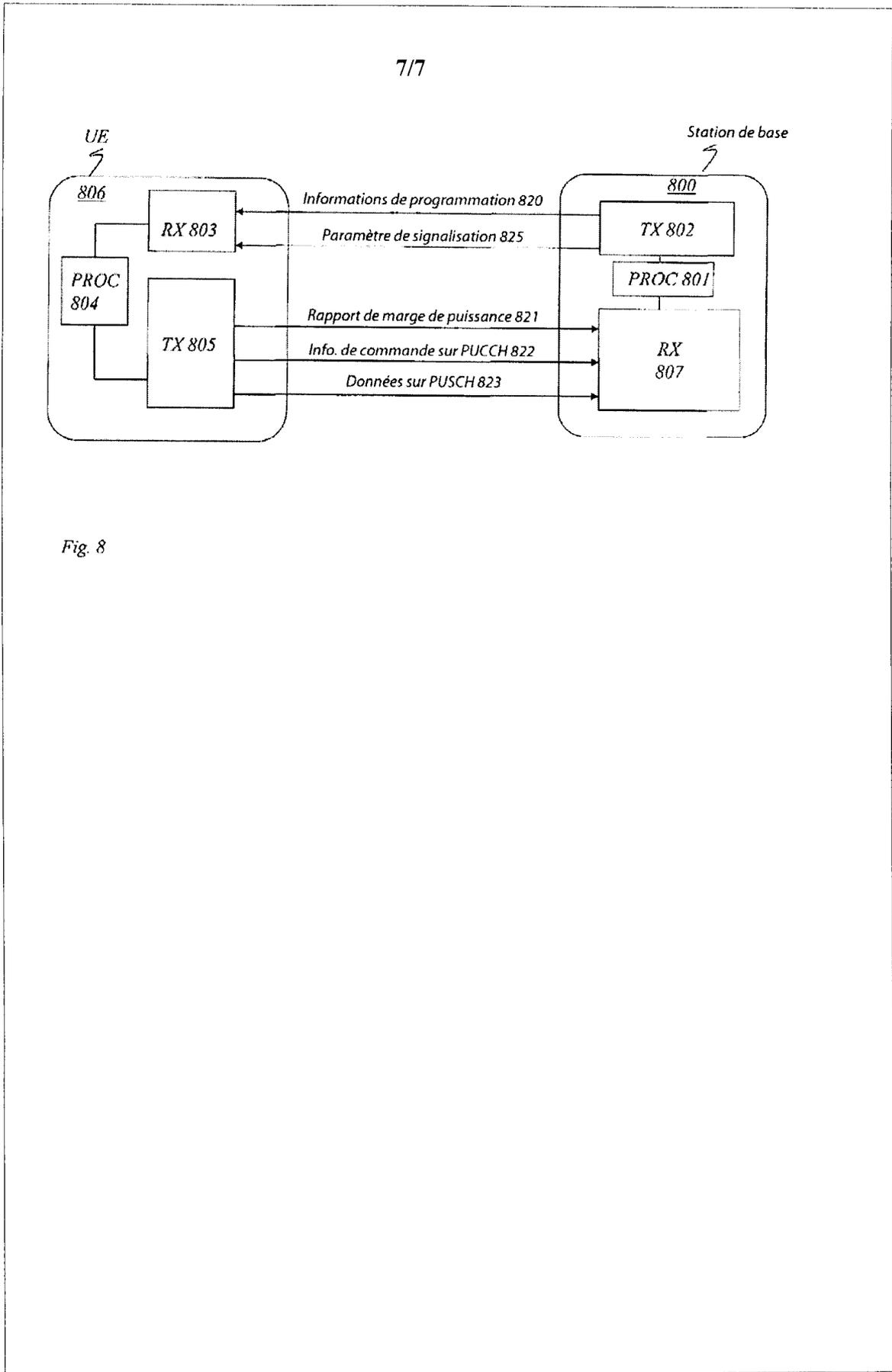


Fig. 8

1