(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 600 438**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **86 08950**

(51) Int Cl⁴ : G 06 F 3/00.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 20 juin 1986.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 52 du 24 décembre 1987.

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

(71) **Demandeur(s) :** *GRUSON Alain et BALIN Philippe.* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** Alain Gruson et Philippe Balin.

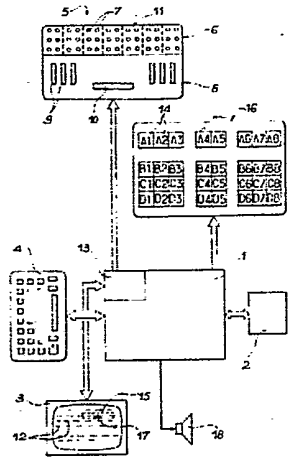
(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** Société de Protection des Inventions.

(54) Ensemble d'adaptation à un système informatique, d'un terminal Braille tactile à picots éphémères.

(57) L'invention concerne un ensemble d'adaptation à un système de traitement d'informations, d'un terminal Braille tactile 5. Le système est susceptible de comporter au moins un écran de visualisation 3, une mémoire 2 et un clavier de commande 4 par un non-voyant, reliés à un ordinateur 1. Le terminal Braille est relié à l'ordinateur 1 et comporte un ensemble tactile d'affichage 6 et un clavier Braille de commande 8. L'ensemble d'adaptation comporte un clavier auxiliaire de commande 16 relié à l'ordinateur et permettant à un non-voyant de définir une fenêtre fictive 15 déplaçable, cadrable et repérable sur chaque ligne de l'écran, tous les caractères, signes ou curseur contenus dans cette fenêtre, ainsi que les coordonnées de la fenêtre, apparaissant sur l'ensemble d'affichage tactile 6. La mémoire 2 contient, outre les programmes usuels de traitement, des programmes de gestion du terminal tactile et du clavier auxiliaire.

Application à l'utilisation par un non-voyant, d'un système de traitement d'information, normalement utilisé par un voyant.



FR 2 600 438 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

ENSEMBLE D'ADAPTATION A UN SYSTEME INFORMATIQUE, D'UN TERMINAL BRAILLE TACTILE A PICOTS EPHEMERES

La présente invention concerne un ensemble d'adaptation à un système informatique d'un terminal Braille tactile à picots éphémères.

Cette invention s'applique à l'utilisation par les aveugles ou non-voyants, d'un système informatique susceptible de comporter un écran de visualisation ; cet ensemble permet au non-voyant d'utiliser le système avec les mêmes possibilités que celles d'un voyant.

On sait qu'il est impossible, pour un non-voyant d'utiliser un système informatique comportant notamment un écran de visualisation et un clavier de commande ordinaire (clavier normalement manipulé par un utilisateur voyant). Un tel système est bien entendu parfaitement adapté pour son utilisation par un voyant, mais il est nécessaire, pour le rendre utilisable par un non-voyant, d'adapter à ce système un certain nombre de moyens qui permettent au non-voyant de l'utiliser grâce à sa sensibilité tactile, en remplacement de la sensibilité visuelle du voyant.

Pour cela, l'ensemble d'adaptation comprend tout d'abord un terminal Braille tactile. Ce terminal Braille comporte un ensemble d'affichage de caractères ou de signes, à picots éphémères, à capacité limitée d'affichage de données tactiles, ainsi qu'un clavier de commande Braille et ayant des fonctions correspondant à celles du clavier de commande ordinaire qu'utilise le technicien voyant.

L'ensemble d'affichage tactile à picots éphémères, ainsi que le clavier Braille de commande reliés à l'ordinateur, sont bien connus dans l'état de la technique. Malheureusement, l'ensemble d'affichage à picots éphémères présente une capacité limitée d'affichage de données tactiles (caractères, signes, ...etc). En effet, cet ensemble d'affichage ne permet d'afficher simultanément qu'une ligne de données comportant de 20 à 80 caractères ou signes, en représentation Braille. L'ensemble

d'affichage tactile est généralement de type électro-mécanique et des picots éphémères apparaissent sur une surface plane, en fonction des caractères ou signes à afficher, en représentation Braille. Cet ensemble d'affichage, associé au clavier de commande Braille, rendait possible l'utilisation d'un système informatique par un non-voyant, à l'époque où de tels systèmes ne comportaient pas d'écran de visualisation et que toutes les données à afficher étaient imprimées ligne par ligne.

Les systèmes de traitement modernes comportent tous des écrans de visualisation qui affichent non pas une seule ligne de caractères ou signes, mais une page de lignes de caractères. De plus, ces écrans de visualisation permettent d'afficher sur l'écran, un curseur lumineux permettant d'effectuer un repérage de caractère ou de signe sur cet écran.

Il en résulte que le non-voyant ne peut plus utiliser l'ensemble Braille à affichage éphémère, de type connu, puisque cet ensemble ne peut afficher, au mieux qu'une ligne ou portion de ligne d'une page normalement visualisée sur l'écran.

L'invention a pour but de remédier à cet inconvénient et de permettre à un non-voyant l'utilisation d'un ensemble Braille d'affichage à picots éphémères, du type décrit ci-dessus, dans un système moderne de traitement de données comportant notamment un ordinateur, une mémoire, et susceptible de recevoir un clavier de commande ordinaire, ainsi qu'un écran de visualisation reliés à cet ordinateur, ce système étant utilisé habituellement par un personnel voyant et l'écran de visualisation affichant des pages de lignes de caractères.

Ces buts sont atteints notamment grâce à un ensemble d'adaptation qui permet de relier à l'ordinateur un clavier Braille de commande, correspondant au clavier de commande utilisé par les voyants, un clavier auxiliaire de commande permettant de déplacer sur l'écran, une fenêtre fictive correspondant à la plage d'affichage de l'ensemble Braille à affichage éphémère, de manière à afficher sur cet ensemble les caractères, signes ou données apparaissant sur l'écran et qui sont contenus dans cette

fenêtre.

L'invention a pour objet un ensemble d'adaptation à un système de traitement d'informations, d'un terminal Braille tactile, pour permettre à un non-voyant d'utiliser le système avec les mêmes possibilités que celles d'un voyant, le système étant susceptible de comporter au moins un écran de visualisation relié à un ordinateur, une mémoire et un clavier ordinaire de commande par un non-voyant, reliés à l'ordinateur, le terminal Braille étant relié à l'ordinateur et comportant un ensemble tactile d'affichage à picots éphémères, à capacité limitée d'affichage tactile de caractères, de signes ou de données, et un clavier Braille de commande ayant des fonctions correspondant au moins partiellement à celles du clavier ordinaire de commande, caractérisé en ce que ledit ensemble d'adaptation comporte un clavier auxiliaire de commande relié à l'ordinateur et permettant à un non-voyant de définir et de repérer une fenêtre fictive déplaçable et cadrable sur chaque ligne de caractères signes, données ou curseur de repérage affichés ou affichables, sur l'écran, tous les caractères,signes, données ou curseur contenus dans cette fenêtre ainsi que des données de positionnement de cette fenêtre étant affichables sur l'ensemble tactile d'affichage, la longueur de cette fenêtre étant définie en fonction de la capacité d'affichage de l'ensemble tactile, la mémoire contenant en plus des programmes usuels de traitement de l'ordinateur et de gestion du clavier ordinaire de commande et de l'écran, un programme de gestion du clavier auxiliaire de commande, un programme de traitement des caractères, signes données et des commandes de claviers Braille de commande et auxiliaire de commande, un programme de gestion de l'affichage des caractères, signes ou données notamment de positionnement de la fenêtre et du curseur, par l'ensemble d'affichage tactile, et un programme de gestion des échanges entre le clavier Braille de commande et l'ordinateur.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'ensemble d'adaptation comporte en outre un moyen acoustique

relié à l'ordinateur et un programme spécifique de gestion des interruptions provoquées par une horloge interne de l'ordinateur, pour déclencher le moyen acoustique à chaque fois qu'apparaît un changement dans la position d'une fenêtre ou du curseur, ou du coutenu de cette fenêtre.

Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront mieux de la description qui va suivre, donnée en référence à la figure unique annexée qui représente schématiquement un système informatique muni d'un ensemble d'adaptation d'un terminal Braille tactile, conforme à l'invention.

Les tableaux en fin de description, font partie intégrante de celle-ci et représentent des organigrammes de programmes utilisés dans l'ensemble d'adaptation de l'invention.

Le système informatique représenté schématiquement sur la figure 1 comporte de manière connue, un ordinateur 1, une mémoire 2 et un écran de visualisation 3, (ou tout du moins les dispositifs logiques permettant la connexion d'un écran de visualisation) reliés à l'ordinateur. Ce système comporte aussi un clavier ordinaire 4, d'introduction de données, de caractères ou signes et de commandes, manipulé de façon connue par un utilisateur voyant.

L'ensemble d'adaptation de l'invention permet d'adapter à ce système normalement utilisé par des personnes possédant la sensibilité visuelle, un terminal Braille tactile 5 relié à l'ordinateur 1, pour permettre son utilisation par un aveugle ou non-voyant. Le terminal Braille comporte un ensemble tactile d'affichage 6, à picots éphémères 7, et un clavier Braille 8 de commandes et d'introduction de données, caractères ou signes, ayant des fonctions correspondant à celles du clavier ordinaire de commande 4. Ce clavier Braille de commande comporte par exemple et de manière connue, six touches 9 permettant à un non-voyant de composer, de manière connue, des commandes, des caractères ou des signes par combinaison de touches. Ce clavier Braille de commande comporte aussi une touche d'espacement 10.

L'ensemble tactile 6 d'affichage présente une capacité limitée d'affichage simultané de caractères ou de signes. Chaque caractère ou signe est en fait repéré par les picots 7 qui dépassent la surface de l'ensemble d'affichage 6. Ces picots sont rassemblés par groupes tels que 11. Chaque groupe de picots permet, selon les picots qui émergent dans ce groupe, de représenter pour le non-voyant, une commande, un signe ou un caractère.

L'ensemble tactile d'affichage 6 ainsi que le clavier Braille de commande 8, sont bien connus dans l'état de la technique. L'ensemble d'affichage tactile présente une capacité limitée d'affichage tactile de caractères ou de signes, cette capacité variant entre 20 et 80 caractères ou signes affichés de façon tactile.

Lorsqu'un ensemble de lignes 12 de caractères ou de signes apparaît sur l'écran de visualisation 3, il est impossible, pour le non-voyant de repérer simultanément les caractères ou les signes de toutes ces lignes, sur l'ensemble tactile d'affichage 6 puisque celui-ci ne peut représenter simultanément, au mieux, que les caractères contenus dans une ligne ou une portion de ligne. En fait, l'ensemble tactile d'affichage 6 ne peut être utilisé que dans les systèmes informatiques anciens qui ne comportent pas d'écran de visualisation, mais une simple imprimante de caractères ou de signes, ligne par ligne.

L'écran de visualisation 3 ainsi que l'ensemble d'affichage tactile 5, sont reliés à l'ordinateur 1 par l'intermédiaire d'une carte spéciale 13, destinée à gérer les échanges de données entre un ordinateur et un terminal. Cette carte, bien connue dans l'état de la technique, ne sera pas décrite ici en détail. C'est par exemple une carte de type RS232 commercialisée notamment par la société IBM.

L'ensemble d'adaptation de l'invention comprend un clavier auxiliaire de commande 16, relié à l'ordinateur 1 et permettant à un non-voyant de définir notamment, une fenêtre

fictive 15 déplaçable sur l'écran et cadrable sur chaque ligne 12 de caractères ou de signes affichés ou affichables sur cet écran 3. Le clavier auxiliaire 16 permet de définir notamment la position d'un curseur affiché sur l'écran, ainsi que la position de la fenêtre fictive dont la longueur dépend de la capacité d'affichage de l'ensemble tactile d'affichage. Les touches 14 du clavier auxiliaire de commande 16 servent à positionner cette fenêtre sur l'écran 3, mais aussi à positionner le curseur visuel 17 déplaçable en regard des caractères ou des lignes affichés sur l'écran. Le clavier auxiliaire 16 permet aussi de fournir un certain nombre de commandes qui seront décrites plus loin en détail.

L'ensemble tactile d'affichage 6 affiche les caractères ou signes de l'écran, contenus dans la fenêtre fictive 15, comme on le verra plus loin en détail ; il affiche aussi des caractères spécifiques donnant la position de la fenêtre sur l'écran et la position du curseur 17 de repérage de caractères ou de signes affichés sur l'écran. La mémoire 2 contient, de manière connue, des programmes usuels pour les traitements effectués par l'ordinateur et pour la gestion du clavier ordinaire 4 de commande et de l'écran de visualisation 3.

Selon l'invention, outre ces programmes usuels, cette mémoire contient un programme de gestion du clavier auxiliaire 16 (Programme n°1 tableau 3), un programme de gestion des caractères et des commandes du clavier Braille de commande 8 et du clavier auxiliaire 14 (Programme n°2 tableaux 4 et 5). Cette mémoire contient aussi un programme de gestion des interruptions provenant du clavier Braille de commande 8 ou de l'ensemble tactile d'affichage 6 (tableau 1), ainsi qu'un programme de gestion de l'affichage (Programme n°3 tableau 6), de l'ensemble d'affichage tactile 6. Cet affichage est relatif à des caractères ou des signes provenant du clavier Braille de commande, ou du clavier auxiliaire, ou de l'écran, ainsi qu'à des caractères indiquant la position du curseur et de la fenêtre fictive sur l'écran de visualisation.

Ces programmes seront décrits plus loin en détail. L'ensemble d'adaptation comporte aussi un moyen acoustique 18 relié à l'ordinateur 1, commandé par un programme d'interruption spécifique (tableau 2) pour déclencher le moyen acoustique 18, à chaque fois qu'apparaît un changement dans le contenu d'une fenêtre ou dans la position de celle-ci, ou dans la position du curseur vis-à-vis de l'écran et de cette fenêtre. Tous ces programmes vont maintenant être décrits de manière plus détaillée à l'aide des organigrammes représentés sur les tableaux placés à la fin de la description et qui font partie intégrante de celle-ci.

Le tableau 1 est un organigramme du programme de gestion des interruptions provenant du clavier Braille 8 de commande, ou de l'ensemble tactile d'affichage 6.

L'étape 101 de cet organigramme est un test de fin de réception d'un caractère provenant du clavier Braille de commande 8. Si la réponse à ce test est positive (oui), le caractère reçu du clavier Braille de commande est récupéré dans l'étape 102 pour être placé dans une file d'attente dans l'étape 103.

L'étape suivante 104 est la préparation de l'appel du programme n°2 qui sera décrit plus loin en détail et qui est un programme de gestion simultanée des caractères ou commandes reçus du clavier Braille de commande 8 et du clavier auxiliaire 16. Ensuite, est effectué un retour au programme interrompu, tel que le montre l'étape 105, ce programme interrompu pouvant être un quelconque programme présent dans la mémoire de l'ordinateur ou l'un des programmes n°1, n°2, n°3 qui seront décrits plus loin en détail.

En fait, les caractères provenant du clavier Braille sont accumulés dans une file d'attente avant d'être traités par le programme n°2, à un rythme différent.

Si la réponse au test effectué dans l'étape 101 est négative (non), l'étape 106 est un test destiné à reconnaître si la carte spéciale 13 est en mesure de transmettre des informations vers l'ensemble d'affichage tactile. Si la réponse

au test 106 est négative, on effectue un retour au programme interrompu, tel que le montre l'étape 105. Si au contraire la réponse au test de l'étape 106 est positive, un nouveau test est effectué dans l'étape 107. Ce nouveau test consiste à déterminer s'il existe encore un caractère en attente d'émission. Si la réponse au test de l'étape 107 est négative, on effectue comme précédemment un retour au programme interrompu, tel que le montre l'étape 105. Au contraire, si la réponse au test de l'étape 107 est positive, le caractère est émis vers un registre de la carte spéciale 13 que celle-ci provoque son affichage par l'ensemble tactile d'affichage 16. Cette étape est représentée en 108 sur l'organigramme. Ensuite, comme dans les cas précédents, un retour au programme interrompu est effectué en 105.

Le tableau 2 est un organigramme d'un programme d'interruption provoqué par l'horloge interne de l'ordinateur. Ce programme d'interruption permet notamment de gérer un signal sonore qui est émis par le moyen acoustique 18, à chaque fois qu'apparaît un changement dans le contenu d'une fenêtre fictive, ou dans la position de celle-ci, ou dans la position du curseur vis-à-vis de l'écran. L'étape 201 de cet organigramme est un test concernant la présence du signal sonore. Si la réponse à ce test est positive, l'étape 202 est aussi un test qui permet de déterminer si des signaux sonores sont encore à émettre. Si la réponse à ce nouveau test est positive, l'étape 203 est une étape d'initialisation de l'émission du nouveau signal sonore.

Si la réponse au test de l'étape 202 est négative, il n'y a plus de signaux sonores à émettre et l'étape 204 consiste donc en un arrêt de tout signal sonore.

Si la réponse au test de l'étape 201 est négative, l'étape suivante 205 est un test consistant à déterminer si au moins une touche du clavier auxiliaire 16 de commande, est enfoncée. Si la réponse à ce test est positive, l'étape 206 consiste à préparer l'appel du programme n°1 concernant notamment l'examen du clavier auxiliaire de commande.

Si au contraire la réponse au test 205 est négative,

l'étape suivante 206 consiste à décrémenter de une unité un compteur de temps n°1 contenu dans la mémoire de l'ordinateur.

L'étape suivante 207 est un test qui consiste à déterminer si après la décrémentation de l'étape 206, le compteur de temps n°1 présente un contenu égal à zéro. Le compteur de temps n°1 permet donc de déterminer la fréquence d'appel du programme n°1.

Si la réponse au test 207 est négative, on effectue dans l'étape 209 un retour au programme, présent dans la mémoire de l'ordinateur, et qui a été interrompu par le programme qui vient d'être décrit.

Si la réponse au test 207 est positive, l'étape 208 consiste à préparer l'appel du programme n°3 qui est un programme spécifique de commande de l'affichage sur l'ensemble d'affichage tactile 6.

Le tableau 3 est un organigramme du programme n°1, notamment destiné à la gestion ou l'examen du clavier auxiliaire de commande. L'étape 301 de cet organigramme est un test qui consiste à déterminer si une touche du clavier auxiliaire de commande a été enfoncée depuis le précédent appel du programme n°1. Si la réponse à ce test est positive, l'étape suivante 302 consiste à déterminer la touche qui a été enfoncée. Après cette détermination dans l'étape 303, le code typique de la touche enfoncée est mis en file d'attente dans la mémoire de l'ordinateur. Ensuite, dans l'étape 304, on valorise un compteur de temps dit compteur n°2 de la mémoire de l'ordinateur, puis dans l'étape 305 un appel du programme n°2 est provoqué.

Si la réponse au test de l'étape 301 est négative, c'est qu'une touche du clavier auxiliaire de commande ne vient pas d'être enfoncée. Dans ces conditions, le compteur de temps n°2, est décrémenté de une unité. L'étape 306 consiste à effectuer cette décrémentation ainsi qu'un test permettant d'évaluer si le contenu de ce compteur n°2 est égal à zéro. Si le résultat de ce test est positif on se reporte à l'étape 302. Au contraire, si la réponse à ce test est négative, on effectue un

retour à l'un des programmes interrompus, comme indiqué dans l'étape 307. Le compteur de temps n°2 permet donc de déterminer le temps au bout duquel la touche enfoncée sera reprise en compte si l'utilisateur laisse son doigt sur cette touche.

Le tableau 4 donne l'organigramme du programme n°2 de traitement des caractères et des commandes provenant du clavier Braille de commande ou du clavier auxiliaire. L'étape 401 de cet organigramme consiste en un test permettant de déterminer si le programme n°2 est déjà en cours. Si la réponse à ce test est positive, on effectue un retour vers ce programme ; ceci évite que le programme n°2 s'interrompe lui-même.

Au contraire, si la réponse à ce test est négative, l'étape suivante, 402, consiste à extraire le caractère ou la commande qui avaient été mis en file d'attente de réception dans l'étape 303 du programme n°1 (tableau 3) ou à l'étape 103 du tableau 1.

Ensuite, l'étape 403 est un test qui consiste à déterminer si cette file d'attente est vide. Si la réponse à ce test est positive, on effectue un retour vers le programme appelant (412).

Au contraire, si la réponse à ce test est négative, la commande ou le caractère à afficher qui a été extrait de la file d'attente, est traduit dans un code utilisable par l'ordinateur. Il y a accumulation jusqu'à obtenir une commande ou un caractère complet, tel que le montre l'étape 404.

A la suite de cette étape, différents cas sont à envisager : selon l'opération 405, si le caractère ou la commande est incomplet, on effectue un retour vers l'étape 402 d'extraction d'un caractère ou d'une commande de la file d'attente. Selon l'étape 406, on détermine si le caractère obtenu à la suite de l'opération 404, est un caractère à envoyer à l'écran de visualisation. Si c'est le cas, l'ordinateur simule, dans l'étape 407, l'enfoncement d'une touche du clavier ordinaire de commande, correspondant au caractère désigné à partir du clavier Braille.

Si à la suite de l'étape 404, il s'agit d'une commande à exécuter, comme le montre l'étape 408, l'opération suivante 409 consiste à analyser le code de cette commande et à effectuer le branchement sur un programme adéquat. Ces différentes commandes seront décrites plus loin dans le tableau 5.

S'il s'agit d'un caractère ou d'une commande à mémoriser, comme le montre l'étape 410, alors, dans l'étape 411, ce caractère ou cette commande sont mémorisés dans un registre et on effectue un retour vers l'étape 402 consistant à extraire de la file d'attente réception un nouveau caractère ou une nouvelle commande.

Le tableau 5 représente l'analyse des commandes du clavier auxiliaire, faisant suite à l'étape 408 du tableau 4. Cette analyse peut porter sur les commandes de mouvement de la fenêtre fictive définie sur l'écran, selon l'étape 501. L'étape suivante 502 consiste à calculer les nouvelles coordonnées de la fenêtre fictive lorsque celle-ci, sous la commande du clavier auxiliaire doit subir un changement de position. L'étape 503 consiste à placer dans une file d'attente une éventuelle séquence sonore (décrite plus haut) pour qu'un signal sonore soit déclenché lorsque la fenêtre fictive subit un mouvement particulier. Ensuite, il y a un retour à l'étape 402 du tableau 4.

Une autre opération consiste, selon l'étape 504 à définir si une touche de fonction du clavier auxiliaire de commande a été enfoncée. L'étape suivante 505 est une étape de sélection d'un registre de mémoire dans lequel est mémorisé le code correspondant à l'enfoncement de cette touche. L'étape suivante 506 permet de placer dans la file d'attente de réception exploitée en 402, le contenu de ce registre. Ensuite, comme dans le cas précédent exploitée en 402, on effectue un retour à l'étape 402 du tableau 4.

Une autre opération définie par l'étape 507 consiste en la prise en compte d'une commande de surveillance de la position d'une fenêtre fictive donnée. L'étape suivante 508 consiste à

mémoriser les coordonnées de cette fenêtre fictive à surveiller. Ces opérations interviennent notamment quand on veut surveiller une zone particulière de l'écran, dont les caractères ou les signes sont susceptibles d'évolution.

Une autre commande concerne, comme indiqué dans l'étape 509, la détermination du type d'affichage. Ce type d'affichage peut être par exemple la ou les couleurs attribuées à certains signes ou caractères. L'étape suivante 510 concerne la mise à jour en mémoire des indicateurs décrivant ce type d'affichage. Ensuite, comme dans les cas précédents, on effectue un retour à l'opération 402 du tableau 4.

L'opération référencée 511 concerne l'affichage d'informations sur l'ensemble d'affichage tactile. L'étape suivante 512 concerne la constitution de cette fenêtre dans laquelle l'opérateur souhaite voir des informations diverses. Ensuite, il s'effectue un retour à l'étape 402 du tableau 4.

La commande peut aussi être une recherche d'une séquence prédéterminée de caractères, définie par l'opération 513. Ces caractères peuvent être par exemple des mots identiques que l'on souhaite retrouver dans les différentes lignes de caractères de l'écran. L'étape suivante 514, relative à cette commande, montre qu'il est possible de balayer les différentes fenêtres fictives de l'écran, à la recherche des caractères prédéterminés et mémorisés. L'étape suivante 515 est relative à la mise en file d'attente d'une séquence sonore permettant par exemple, de déclencher un signal sonore si les caractères que l'on souhaite trouver ne sont pas trouvés. Ensuite, comme dans les cas précédents, on effectue un retour à l'étape 402 du tableau 4.

Une autre commande concerne la recherche d'une fenêtre non blanche (fenêtre comprenant des signes ou des caractères), repérée par la référence 516. En fait, comme indiqué par l'opération 517, la recherche d'une telle fenêtre consiste à balayer les fenêtres de l'écran à la recherche d'une première fenêtre non-blanche. Ensuite, comme indiqué par l'opération 518,

une séquence sonore peut être mise en file d'attente en mémoire, pour indiquer à l'opérateur non-voyant qu'aucune fenêtre non-blanche n'a été trouvée. Cette opération est ensuite suivie d'un retour à l'opération 402 du tableau 4.

Le tableau 6 représente l'organigramme du programme n°3 relatif à l'affichage de données, caractères ou signes, sur l'ensemble tactile 6 d'affichage à picots éphémères.

L'opération 601 consiste à sélectionner le mode de localisation d'une fenêtre fictive sur l'écran. Différents modes de localisation peuvent être choisis, selon que la fenêtre est repérée par ses coordonnées, telles que définies dans l'opération 602, ou qu'elle est repérée par la position du curseur, telle que définie en 603, ou qu'encore cette fenêtre est la première fenêtre non blanche qui précède le curseur, telle que définie par les opérations 604 et 605.

L'opération 606 suivante consiste à extraire et à mettre en forme la fenêtre, c'est-à-dire à repérer les coordonnées et les dimensions de celle-ci, puis à mettre, conformément à l'opération 607, les caractères ou signes contenus dans cette fenêtre dans une file d'attente d'émission, avant que ceux-ci soient envoyés vers l'ensemble tactile d'affichage.

L'opération suivante 608 est un test qui consiste à déterminer si une émission de caractères ou de signes vers l'ensemble tactile est en cours.

Si la réponse à ce test est négative, on procède alors, conformément à l'opération 609, à une initialisation de l'émission du premier caractère de la fenêtre, vers l'ensemble tactile éphémère 6. Au contraire, si la réponse au test 608 est positive, on effectue un nouveau test 610 qui consiste à déterminer si la fenêtre est à surveiller. Si la réponse à ce nouveau test est positive, on extrait, conformément à l'opération 611 toutes les données contenues en memoire et concernant les dimensions et la position de la fenêtre à surveiller.

L'opération suivante 612 est un test qui consiste à déterminer si la fenêtre ou son contenu a évolué. Si la réponse à

ce test est positive, on déclenche alors conformément à l'opération 613 un signal sonore. Ensuite, on initialise en 614 le compteur de temps n°1 mentionné plus haut, avant d'effectuer en 615, un retour au programme interrompu.

Si la réponse au test 610 est négative, c'est qu'aucune fenêtre n'est à surveiller et on effectue alors directement les opérations 614, 615.

On va maintenant décrire les groupes de commandes et de fonctions essentielles qu'il est possible d'effectuer à l'aide, soit du clavier Braille de commande 6 de la figure 1, soit à l'aide du clavier auxiliaire 16. Les groupes de commandes ou de fonctions se répartissent de la manière suivante :

1) GROUPE DE COMMANDE AGISSANT SUR LA DETERMINATION DE LA FENETRE FICTIVE.

a) en appuyant sur une touche du clavier auxiliaire 16 ou en composant un code sur le clavier Braille de commande 8, la fenêtre qui contient le curseur de l'écran de visualisation du micro-ordinateur devient la fenêtre courante.

b) en appuyant sur une touhe du clavier auxiliaire ou en composant un code sur le clavier Braille de commande, la nouvelle fenêtre courante devient la fenêtre située au-dessus de la précédente fenêtre courante.

c) en appuyant sur une touche du clavier auxiliaire ou en composant un code sur le clavier Braille de commande, la nouvelle fenêtre courante devient la fenêtre située au-dessous de la précédente fenêtre courante.

d) en appuyant sur une touche du clavier auxiliaire ou en composant un code sur le clavier Braille de commande, la nouvelle fenêtre courante devient la fenêtre située après la précédente fenêtre courante.

e) en appuyant sur une touche du clavier auxiliaire ou en composant un code sur le clavier Braille de commande, la nouvelle fenêtre courante devient la fenêtre située avant la précedente fenêtre courante.

f) en appuyant sur une touche du clavier auxiliaire ou en

composant un code sur le clavier Braille de commande, la fenêtre située en haut et à gauche de l'écran devient la fenêtre courante.

g) en appuyant sur une touche du clavier auxiliaire ou en composant un code sur le clavier Braille de commande, l'ensemble d'adaptation déclenche la recherche de la première fenêtre comportant des caractères non blancs, et suivant la fenêtre courante ; cette fenêtre, si elle existe, devient alors fenêtre courante.

h) identique à la commande précédente, mais l'ensemble recherche la première fenêtre non blanche précédant la fenêtre courante.

i) identique à la commande précédente mais l'ensemble recherche la première fenêtre non blanche depuis la fin de l'écran.

j) en composant un code sur le clavier Braille de commande, l'ensemble demande de rechercher dans les données affichées sur l'écran 3, une séquence de caractères ou de données ; cette fenêtre, si elle existe, devient alors fenêtre courante.

k) en appuyant sur une touche du clavier auxiliaire ou en composant un code sur le clavier Braille de commande, il y a mise en service d'une logique automatique enchaînant alternativement deux états :

- si un caractère de fin de message (retour chariot ou touche envoi) est introduit sur le clavier Braille de commande, à l'adresse du terminal de visualisation, la fenêtre courante devient la première fenêtre comportant des caractères non blancs et précédant la fenêtre contenant le curseur sur l'écran.
- si un autre caractère à destination de l'écran est frappé au clavier Braille de commande, la fenêtre courante devient la fenêtre contenant le curseur de l'écran.

Cette fonction permet à l'opérateur non voyant, lorsque l'écran est géré en mode "ligne", de lire une question, de

pouvoir entrer une commande en en contrôlant la syntaxe, puis de lire la réponse de l'ordinateur, de façon continue, sans avoir à toucher au clavier auxiliaire.

l) en composant une commande sur le clavier auxiliaire ou sur le clavier Braille de commande, une fenêtre repérée par ses coordonnées sur l'écran du micro-ordinateur, devient fenêtre courante.

m) mémorisation des coordonnées de la fenêtre courante par enfoncement d'une touche du clavier auxiliaire ou en composant un code sur le clavier Braille de commande ; cette fenêtre pourra être rendue courante à tout moment ultérieur par enfoncement d'une autre touche du clavier auxiliaire ou en composant un code sur le clavier Braille de commande.

n) en appuyant sur une touche du clavier auxiliaire ou en composant un code sur le clavier Braille de commande, la première fenêtre de la ligne sur laquelle se trouve la fenêtre courante devient fenêtre courante.

o) en appuyant sur une touche du clavier auxiliaire ou en composant un code sur le clavier Braille de commande, la première fenêtre de la ligne qui suit celle sur laquelle se trouve la fenêtre courante, devient fenêtre courante.

p) en appuyant sur une touche du clavier auxiliaire ou en composant un code sur le clavier Braille de commande, la première fenêtre de la ligne qui précède celle sur laquelle se trouve la fenêtre courante, devient fenêtre courante.

2) FONCTIONS DETERMINANT LA MANIERE D'AFFICHER, SUR L'ENSEMBLE TACTILE D'AFFICHAGE 6, LES DONNEES, CARACTERES OU SIGNES TYPIQUES DE LA FENETRE COURANTE.

a) fonction permettant de représenter ou de ne pas représenter sur l'ensemble tactile, la position du curseur de l'écran ; cette fonction peut être mise en service ou hors service par enfoncement d'une touche du clavier auxiliaire.

b) fonction déclenchée par enfoncement d'une touche du clavier

auxiliaire ou par frappe d'un code sur le clavier Braille de commande, et permettant de substituer, sur l'ensemble tactile, une ligne représentative des attributs des caractères de la fenêtre courante, à la ligne contenant les caractères proprement dits.

Chaque position initialement occupée par un caractère est valorisée par un caractère Braille dans lequel chaque point, suivant qu'il est présent ou absent, indique que le caractère inital est : accentué ou non, majuscule ou minuscule, clignotant ou non, en brillance normale ou non, souligné ou non, semi-graphique ou alphabétique.

c) fonction permettant de représenter ou de ne pas représenter sur l'ensemble tactile, les caractères non alphabétiques, numériques ou de ponctuation (ces caractères sont généralement appelés caractères graphiques ou semi-graphiques) ; cette fonction peut être déclenchée par enfoncement d'une touche auxiliaire ou par frappe d'un code sur le clavier Braille de commande.

d) fonction déclenchée par l'enfoncement d'une touche ou clavier auxiliaire ou par la frappe d'un code sur le clavier Braille de commande et affichant sur l'ensemble tactile, des informations indiquant les coordonnées de la fenêtre courante, celles du curseur de l'écran et celles de l'éventuelle fenêtre en surveillance.

3) FONCTIONS DIVERSES.

a) Fonction permettant, lors de la frappe d'une commande sur le clavier Braille de commande, de mettre dans une mémoire spéciale le contenu instantané de l'écran.

Ce contenu pourra être ultérieurement imprimé sur une imprimante Braille.

b) Fonction permettant de mémoriser des séquences de caractères frappés sur le clavier Braille de commande et sur le clavier auxiliaire ; ces caractères peuvent constituer un enchaînement de commandes et/ou de caractères.

Ces séquences peuvent être ultérieurement répétées lors de l'enfoncement d'une touche du clavier auxiliaire (cette touche est appelée "touche de fonction").

c) Fonction permettant de mémoriser les coordonnées d'une fenêtre particulière du visuel du micro-ordinateur.

Lors de toute évolution du contenu de cette fenêtre, l'opérateur non voyant sera averti de cet événement par un signal audible ; il pourra alors, en enfonçant une touche du clavier auxiliaire ou en composant un code sur le clavier Braille de commande, rendre la fenêtre en surveillance, courante.

d) Fonction permettant d'arrêter la mise à jour de l'ensemble tactile.

Cette fonction permet de ne pas faire fonctionner inutilement le terminal à affichage éphémère si l'ordinateur est utilisé par un opérateur voyant.

e) Répétition, par simple enfoncement d'une touche du clavier auxiliaire, du dernier code envoyé par l'ensemble vers l'écran.

f) Fonction déclenchée par enfoncement d'une touche du clavier auxiliaire et assurant la traduction systématique par l'ensemble, de tous les caractères entrés sur le clavier Braille de commande 8, en leur correspondant majuscule, avant envoi vers l'écran.

g) Assistance sonore permettant à l'opérateur non voyant de connaître la nature du caractère pris en compte par l'ordinateur, lors de la frappe d'un code sur le clavier Braille de commande.

Ainsi, les caractères majuscules, les commandes de mouvement de fenêtre, les acquittements négatifs à des commandes de mouvement de fenêtre, les simulations d'enfoncement de touches de fonction, sont indiquées par des signaux sonores différentiés et identifiables.

Toutes les commandes et fonctions détaillées dans les trois chapitres ci-dessus peuvent déclencher un signal sonore par

l'intermédiaire du moyen acoustique 18.

Ce signal sonore permet de valider l'exécution de la commande et/ou de faire connaître à l'opérateur non-voyant la nature de l'action finalement exécutée.

Par exemple, lors de l'introduction d'un ordre de positionnement sur la fenêtre située à droite de la fenêtre courante, il est utile de signaler que la fenêtre courante est totalement à droite de l'écran et que l'on va afficher la première fenêtre de la ligne suivante.

Les sons ainsi émis par le moyen 18 ont une amplitude, une durée, et une modulation typiques du message à transmettre ; un signal de simple prise en compte d'une commande sera grave et bref, un signal d'erreur sera aigu et modulé...etc.

Après un bref apprentissage, l'opérateur sait reconnaître les messages sonores.

L'invention a été mise en oeuvre par exemple sur un micro-ordinateur IBM/PC. Les programmes sont chargés de façon résidante en mémoire principale de l'ordinateur. L'ensemble à affichage éphémère 6 est connecté par une interface série utilisant un mode de transmission asynchrone ou synchrone ; le clavier auxiliaire est géré à travers une interface parallèle.

Les programmes sont activés régulièrement par l'horloge interne de l'ordinateur ; celui-ci examine à chaque appel, la portion de mémoire de l'ordinateur où sont déposées les données à visualiser sur l'écran et valide l'enfoncement d'une touche du clavier auxiliaire.

Les programmes sont également activés par les interruptions de fin de réception d'un caractère depuis le clavier Braille de commande, et par les interruptions de fin d'envoi d'un caractère vers l'ensemble tactile.

Les touches 14 du clavier auxiliaire 16 n'ont pas besoin d'être gravées car elles sont réparties en 6 groupes de 9 touches maximum ; cette disposition permet à l'utilisateur non voyant de pouvoir les localiser immédiatement et sans difficulté.

Les touches du clavier auxiliaire 16, ont la

signification suivante :

- A1 : Fonction a) du chapitre 3 ci-dessus
- A2 : Fonction b) du chapitre 3 ci-dessus
- A3 : Fonction c) du chapitre 3 ci-dessus
- A4 : Activation/désactivation du mode majuscule
- A5 : Répétition du dernier caractère envoyé
- A6 : Fonction d) du chapitre 3 ci-dessus
- A7 : Fonction e) du chapitre 3 ci-dessus
- A8 : Fonction f) du chapitre 3 ci-dessus

- B1 : Activation/désactivation de la visualisation des attributs
- B2 : Mouvement du curseur vers le haut
- B3 : Visualisation/non visualisation du curseur sur l'ensemble tactile
- B4 : Marquage des coordonnées de la fenêtre courante
- B5 : 1ère fenêtre de la ligne précédente
- B6 : fenêtre en haut à gauche
- B7 : fenêtre du dessus
- B8 : précédente fenêtre non blanche

- C1 : curseur à gauche
- C2 : effacement du caractère précédent
- C3 : curseur à droite
- C4 : affichage de la fenêtre marquée
- C5 : 1ère fenêtre de la ligne courante
- C6 : fenêtre de gauche
- C7 : fenêtre du curseur
- C8 : fenêtre de droite

- D1 : passage en mode insertion
- D2 : curseur vers le bas
- D3 : effacement du caractère situé sous le curseur
- D4 : visualisation de la fenêtre en surveillance
- D5 : 1ère fenêtre de la ligne suivante

- D6 : fenêtre non blanche suivante
- D7 : fenêtre du dessous
- D8 : dernière fenêtre non blanche de l'écran

TABLEAU 1

GESTION DES INTERRUPTIONS

CLAVIER DE COMMANDE BRAILLE OU ECRAN

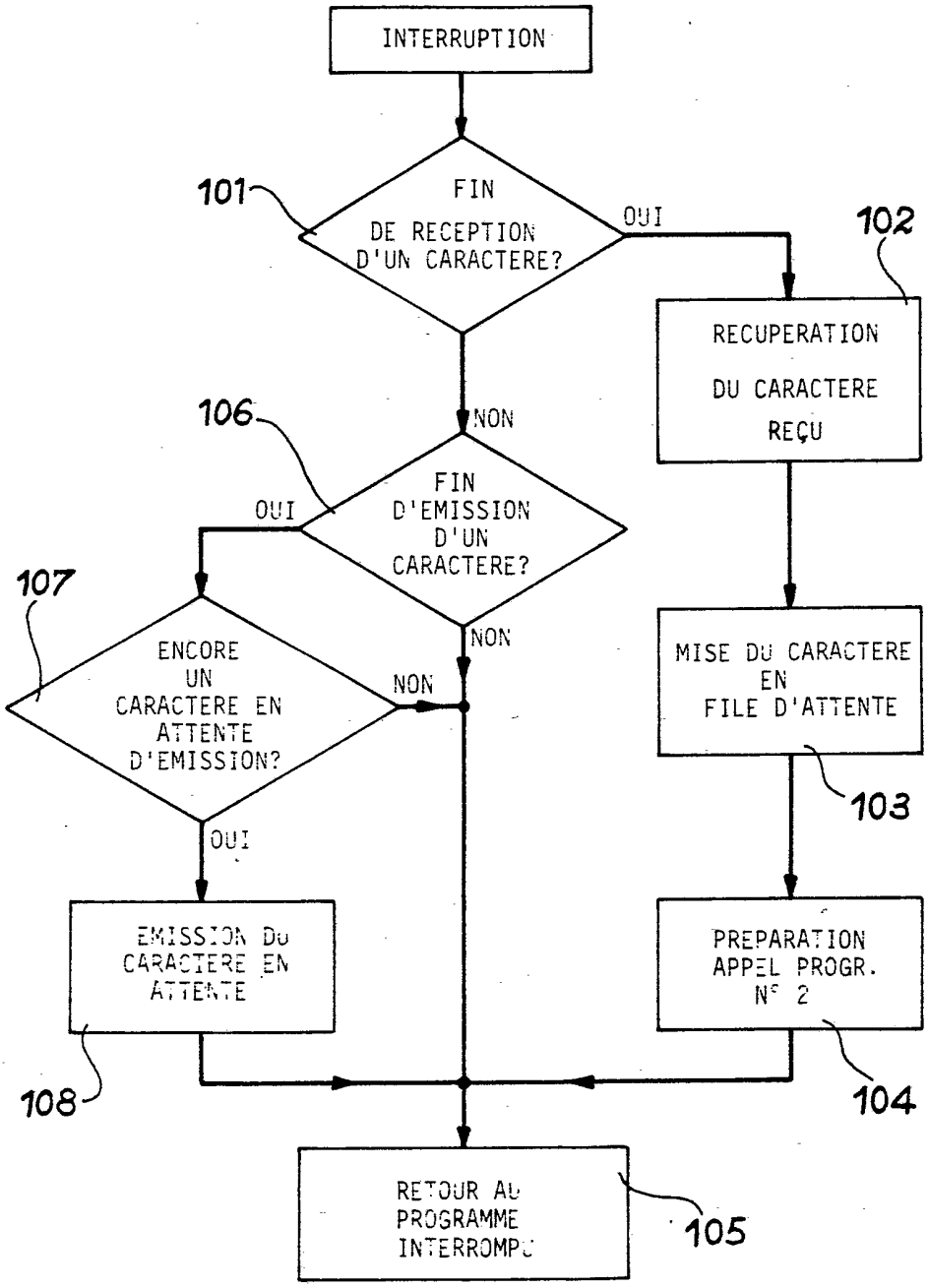


TABLEAU 2

INTERRUPTIONS D'HORLOGE

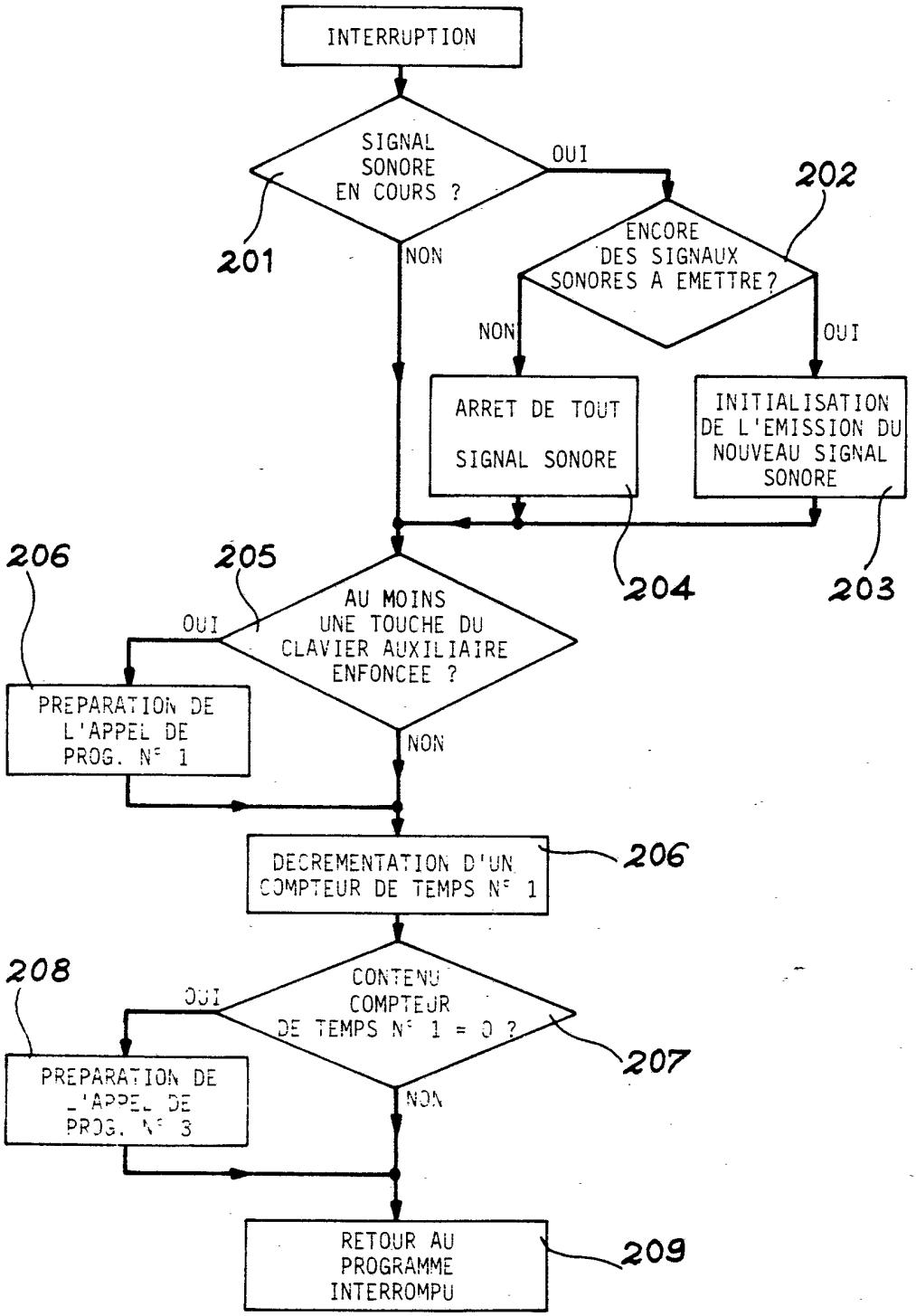


TABLEAU 3

PROGRAMME N° 1

EXAMEN DU CLAVIER BRAILLE AUXILIAIRE DE COMMANDE

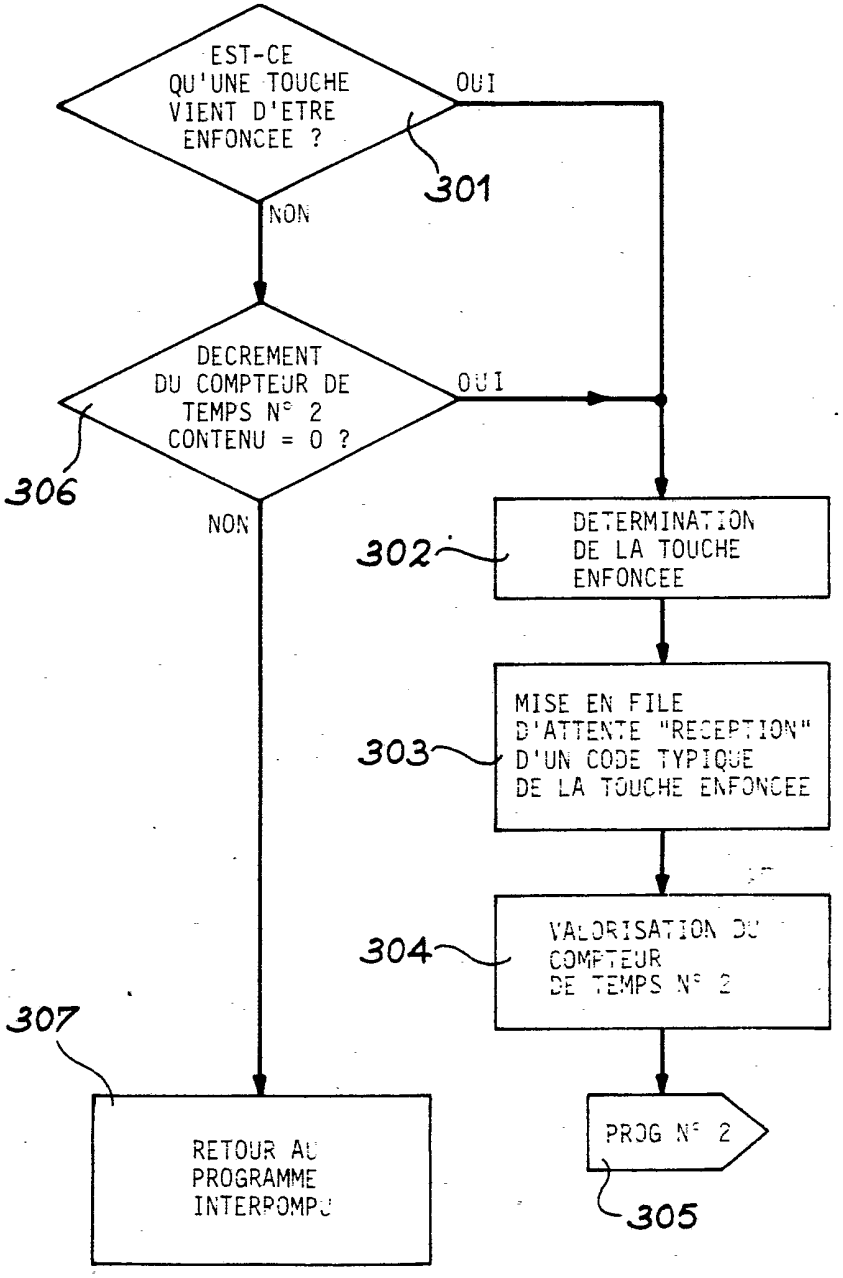


TABLEAU 4

PROGRAMME N° 2

TRAITEMENT DES CARACTERES ET DES COMMANDES DES CLAVIERS BRAILLE

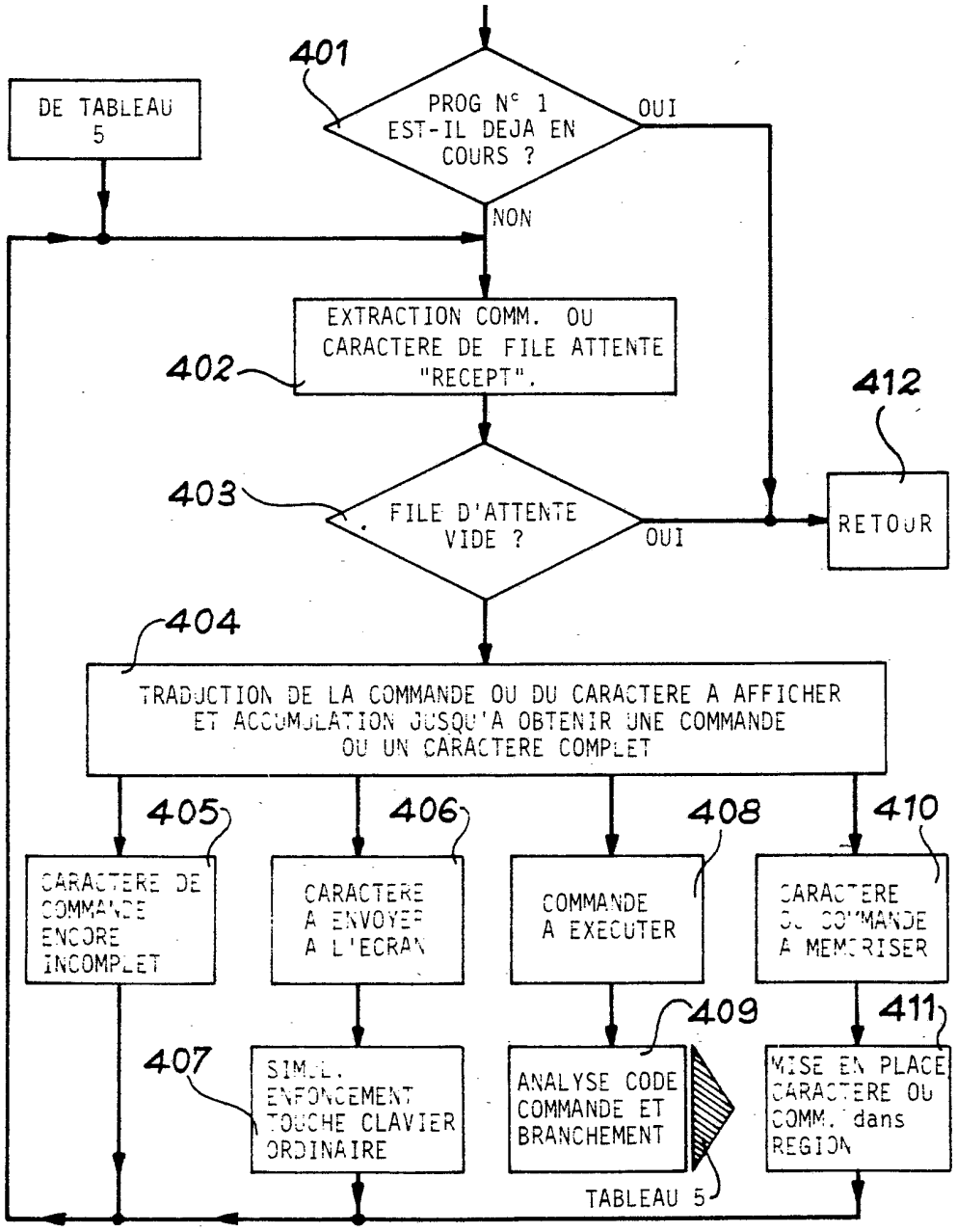


TABLEAU 5

ANALYSE DES COMMANDES
DU CLAVIER BRAILLE AUXILIAIRE

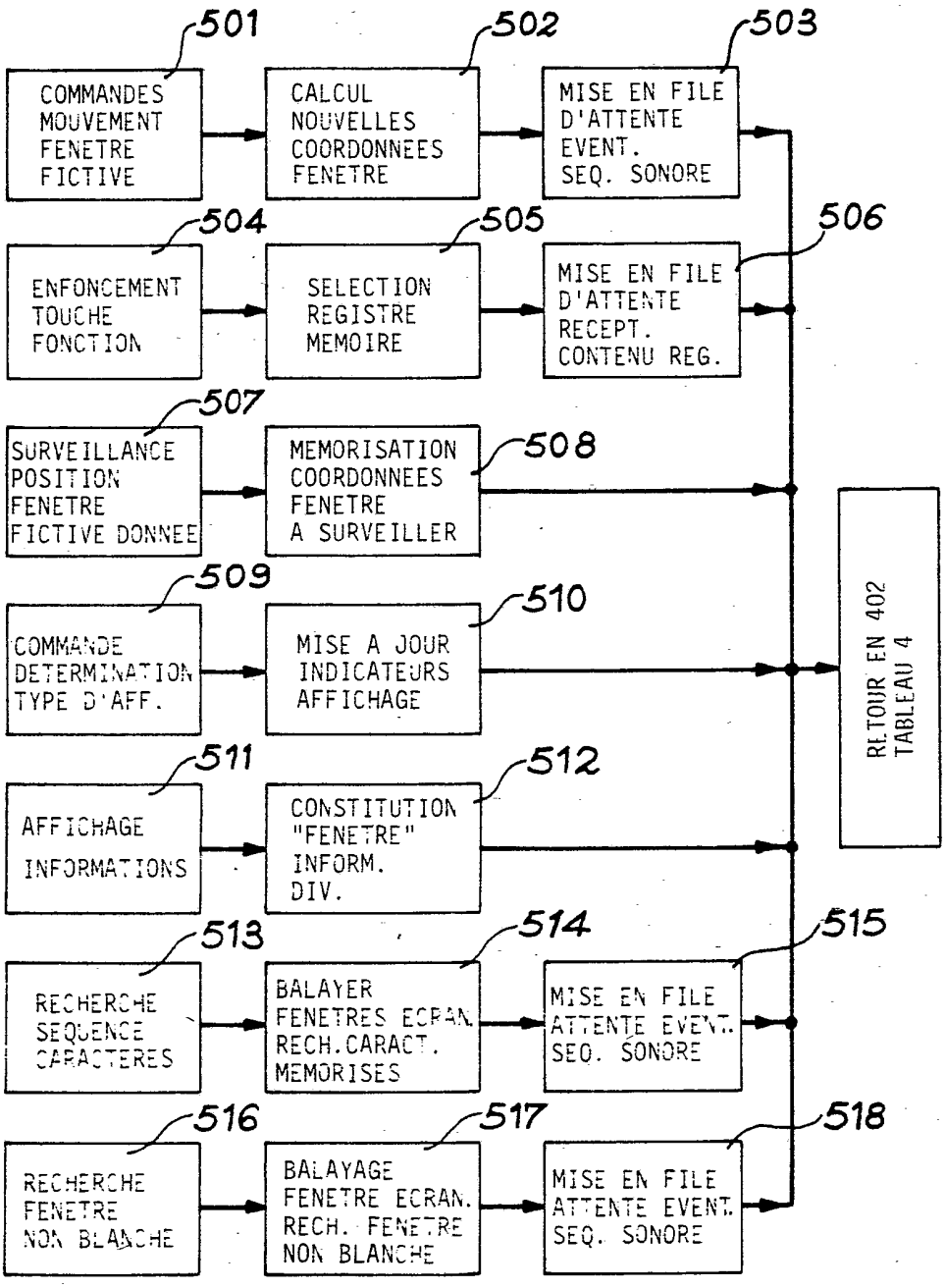
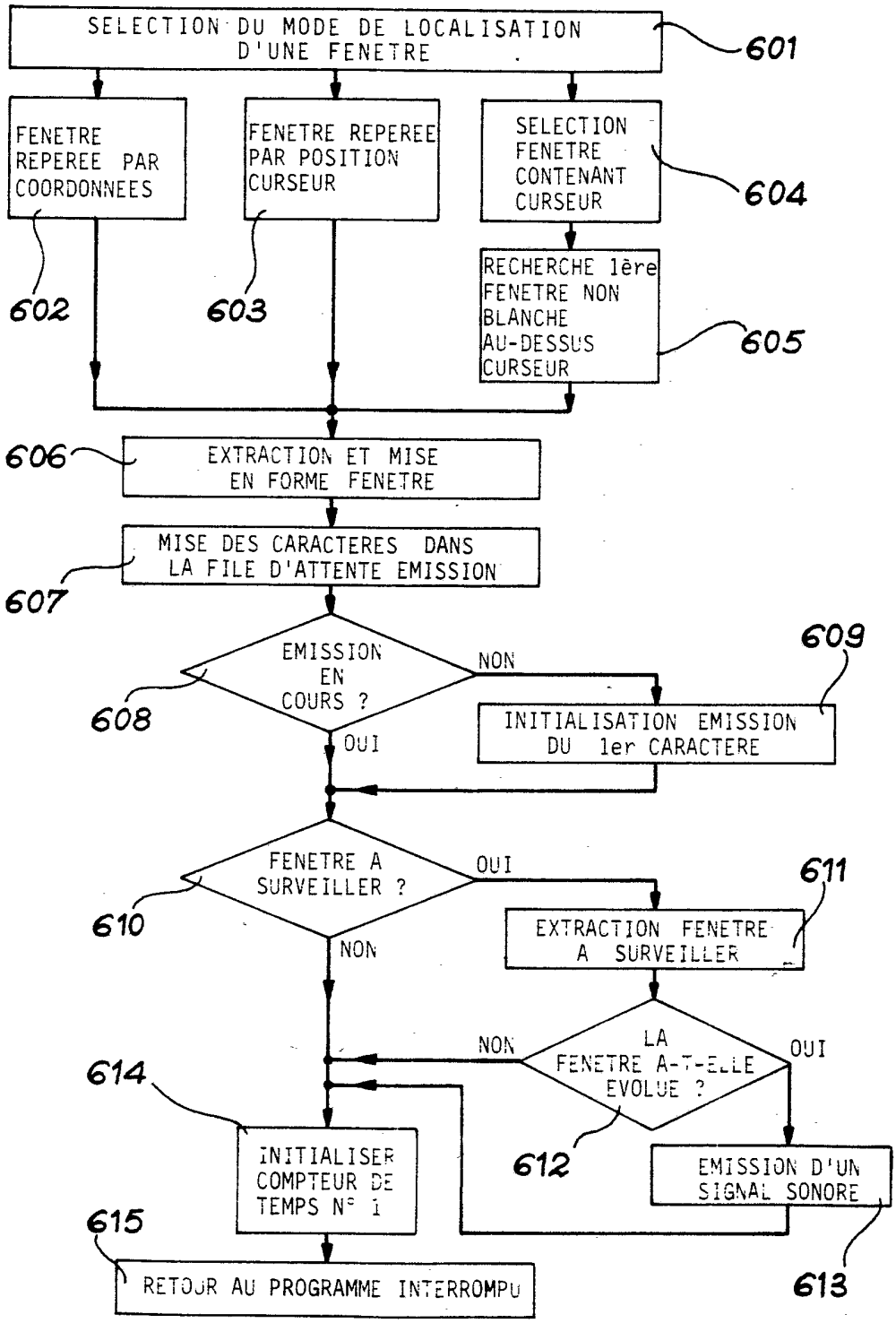


TABLEAU 6

PROGRAMME N° 3 —— AFFICHAGE SUR L'ENSEMBLE TACTILE

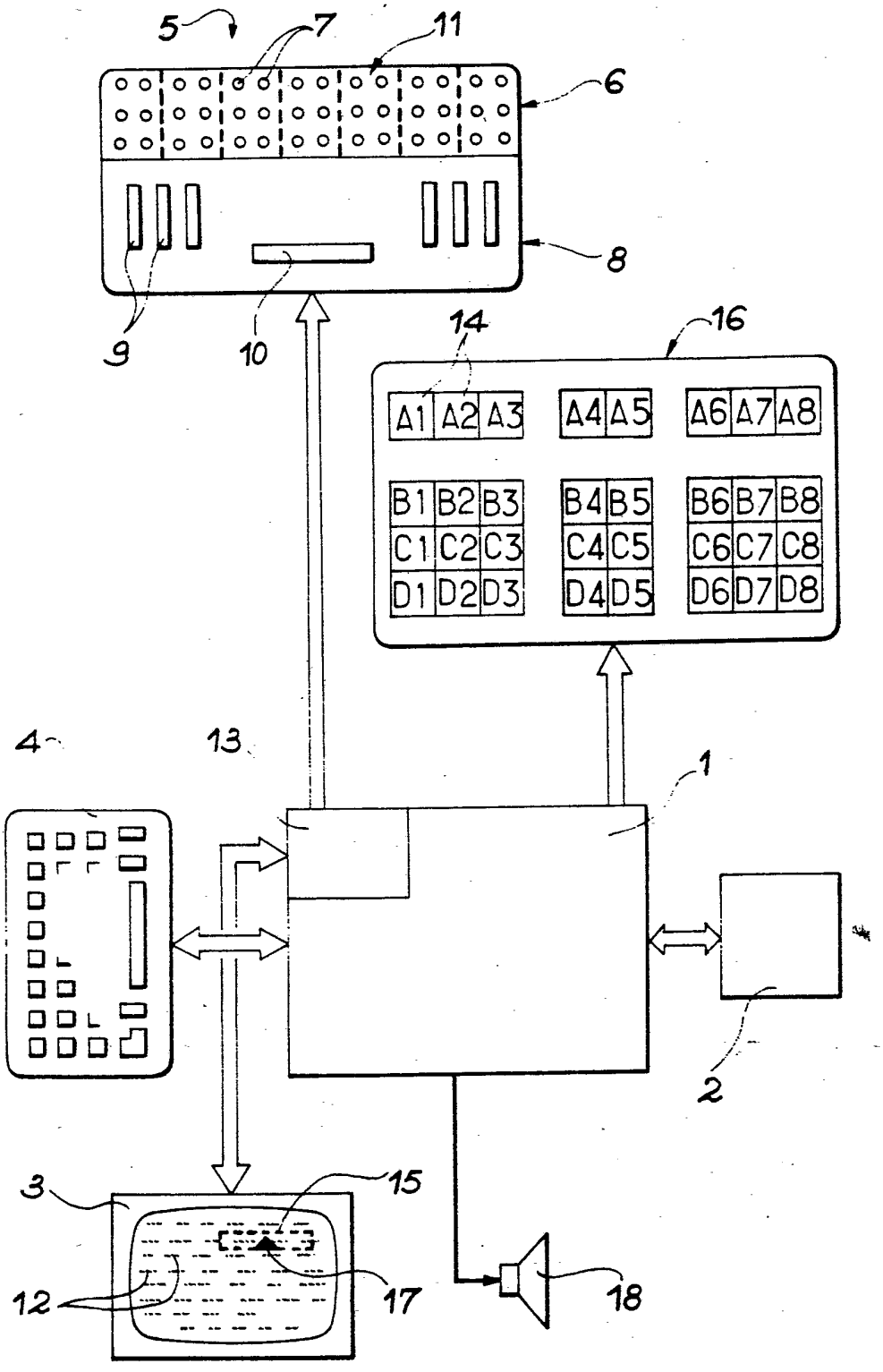


REVENDICATIONS

1. Ensemble d'adaptation à un système de traitement d'informations, d'un terminal Braille tactile (5), pour permettre à un non-voyant d'utiliser le système avec les mêmes possibilités que celles d'un voyant, le système étant susceptible de comporter au moins un écran (3) de visualisation relié à un ordinateur (1), une mémoire (2) et un clavier (4) ordinaire de commande par un non-voyant, reliés à l'ordinateur, le terminal Braille (5) étant relié à l'ordinateur et comportant un ensemble tactile d'affichage (6) à picots éphémères, à capacité limitée d'affichage tactile de caractères, de signes ou de données, et un clavier Braille de commande (8) ayant des fonctions correspondant au moins partiellement à celles du clavier ordinaire de commande (4), caractérisé en ce que ledit ensemble d'adaptation comporte un clavier auxiliaire de commande (16) relié à l'ordinateur et permettant à un non-voyant de définir et de repérer une fenêtre fictive (15) déplaçable et cadrable sur chaque ligne de caractères signes, données ou curseur de repérage (17) affichés ou affichables, sur l'écran, tous les caractères,signes, données ou curseur contenus dans cette fenêtre ainsi que des données de positionnement de cette fenêtre étant affichables sur l'ensemble tactile d'affichage (6), la longueur de cette fenêtre étant définie en fonction de la capacité d'affichage de l'ensemble tactile (6), la mémoire (2) contenant en plus des programmes usuels de traitement de l'ordinateur (1) et de gestion du clavier ordinaire de commande (4) et de l'écran (3), un programme (n°1) de gestion du clavier auxiliaire (16) de commande, un programme (n°2) de traitement des caractères, signes ou données et des commandes de claviers Braille de commande et auxiliaire de commande, un programme (n°3) de gestion de l'affichage des caractères, signes ou données notamment de positionnement de la fenêtre et du curseur, par l'ensemble (6) d'affichage tactile, et un programme de gestion des échanges entre le clavier Braille de commande (8) et l'ordinateur (1), ainsi qu'entre l'ensemble

tactile d'affichage (6) et l'ordinateur (1).

2. Ensemble d'adaptation selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un moyen acoustique (18) relié à l'ordinateur (1) et un programme spécifique pour déclencher le moyen acoustique à chaque fois qu'apparaît un changement dans la position d'une fenêtre ou du curseur, ou du contenu de cette fenêtre.


5
7
11
6
8
9
10
14
16
A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8
B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8
C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8
D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8
4
13
1
2
3
15
12
17
18