

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

**N° 80 20844**

---

⑤④ Appareil didactométrique.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. 3). G 09 B 7/06, 7/08.

②② Date de dépôt..... 29 septembre 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du  
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 13 du 2-4-1982.

---

⑦① Déposant : PERRET Henri, résidant en France.

⑦② Invention de : Henri Perret.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet A. Thibon-Littaye,  
11, rue de l'Etang, 78160 Marly-le-Roi.

La présente invention est relative à un appareil didactométrique adaptatif apte à fonctionner de façon autonome au gré de l'utilisateur, à partir de l'exploitation de tous supports informationnels (du livre programmé aux moyens 5 audiovisuels) présentant des questionnaires dits à choix multiples différentiels. Il permet de créer un processus d'interrogation-réponse autorégulé suivant les règles de la pédagogie cybernétique, de déterminer corrélativement une notation pondérée et d'assurer la mémorisation des ré- 10 sultats afférents à toutes fins utiles.

Parallèlement à l'efficacité de l'instruction programmée, on connaît d'une part les avantages des systèmes d'information télévisuelle utilisés en télé-enseignement qui, face aux limites de l'enseignement traditionnel, sont 15 de plus en plus utilisés pour la diffusion des connaissances, tant dans les pays industrialisés que dans ceux qui sont en voie de développement. On connaît aussi, d'autre part, malgré toutes ces possibilités techniques, l'inconvénient majeur que constitue au plan pédagogique l'impossibilité d'obtenir 20 par ces moyens connus : 1) une communication interactive, 2) l'évaluation instantanée du comportement d'un utilisateur, 3) l'auto-correction immédiate de ses erreurs, 4) l'enregistrement des résultats de tests in situ. Cela fait apparaître de façon évidente l'incompatibilité qui existe entre l'ins- 25 truction programmée d'une part et les moyens de diffusion de masse (mass media) d'autre part.

La présente invention se propose de pallier ces inconvénients et lacunes, en créant une communication interactive en faveur de l'utilisateur, pour laquelle il peut 30 notamment employer son téléviseur domestique dans un système d'auto-instruction grâce à l'utilisation conjointe de l'appareil selon l'invention. De façon plus précise, l'invention se propose d'améliorer les conditions d'auto-instruction et d'optimiser l'utilisation didactique des systèmes de télé- 35 vision et de télévisualisation, grâce à un dispositif pratique, économique et fiable, utilisable à volonté et de façon autonome vis-à-vis de tous supports de programmes d'enseignement ou de formation. L'appareil selon l'invention

constitue un appareil individuel adaptatif avec lequel on peut utiliser, de manière compatible, outre les programmes livresques, toutes les techniques audiovisuelles comme supports de programmes et/ou de tests didactiques. Cela est  
5 valable pour des systèmes tels que : magnétoscope, vidéo-  
disque, télétexte, magnétophone synchronisé avec un projecteur de diapositives, dans la mesure où il est possible, selon une technique connue quelconque, de commander, piloter ou stopper à volonté le déroulement séquentiel d'une émission ou d'un  
10 programme, pour contrôler la compréhension d'un message ou mesurer l'acquisition de connaissances. En conséquence, cet appareil permet une utilisation plus étendue et plus souple que celle des appareils ou dispositifs actuellement disponibles sur le marché.

15 Un objet de l'invention consiste à réaliser un dispositif adaptatif, facile à utiliser et économique, permettant d'obtenir instantanément à partir de l'exploitation de tous supports informationnels à vocation didactique, notamment audiovisuels, l'évaluation pondérée des réponses fournies  
20 au cours de tests dits à choix multiples, ainsi que le stockage des résultats en vue de leur exploitation immédiate ou différée et ce sans avoir à modifier la programmation de l'appareil au sens informatique du terme à chaque changement de cours ou d'exercice.

25 Un autre objet de l'invention est d'ajouter à la fonction de diffusion d'informations des téléviseurs domestiques équipés le cas échéant de systèmes de péritélévision tels que télétextes, magnétoscopes, lecteurs de vidéodisques, asservis, une fonction de communication dialoguée, à processus d'inter-  
30 rogation-réponse par dispositif interposé, en pédagogie cybernétique.

Un autre objet est de réaliser un appareil individuel autonome disposant d'un dispositif d'entrée de données, permettant de créer de l'information de commande logique nécessaire  
35 à l'exécution d'un processus automatique d'un opérateur de commande logique, apte à traiter ladite information de commande avec mise en mémoire, et d'un dispositif de sortie pour l'information de l'utilisateur et l'asservissement de moyens audio-

visuels.

Un autre objet est de réaliser un appareil polyvalent qui, du point de vue de la didactométrie, puisse être utilisé quelle que soit la matière à enseigner, en auto-  
5 instruction, et qui, du point de vue technique, puisse être aisément connectable, associé ou incorporé aux systèmes, dispositifs et installations de la technique antérieure, grâce à des adaptations ou modifications mineures et peu coûteuses.

10 Un autre objet est de pouvoir utiliser de manière standard, grâce aux caractéristiques particulières de l'appareil de l'invention, le système de pédagogie cybernétique à choix différentiel quantifié qui existe déjà pour exploitation avec des appareils connus tels que celui qui est décrit dans  
15 le brevet américain No. 3 579 875 du 25 Mai 1971.

Pour réaliser les objets principaux ci-dessus énoncés l'invention a pour objet un appareil didactométrique pour l'exploitation des réponses à un questionnaire à choix multiple, caractérisé en ce qu'il comprend un module d'entrée  
20 pour l'introduction de la référence numérique donnée à une question dans ledit questionnaire et du rang de la réponse choisie parmi plusieurs possibilités figurant dans le questionnaire, un module d'interface à circuits logiques comportant des moyens pour déterminer une valeur qualitative de la réponse  
25 choisie en fonction d'une table de vérité préenregistrée où les rangs des réponses sont ordonnés par permutation circulaire et de la référence numérique de la question déterminant sous forme codée la réponse exacte, et un module de sortie pour la visualisation de la valeur qualitative ainsi déterminée.

30 Chacun des modules constituant l'appareil est réalisé de préférence pour présenter les caractéristiques ci-après, chacune prise isolément ou en combinaison avec les autres, étant entendu que l'invention s'étend à toutes les variantes de réalisation de ces modules, susceptibles de  
35 produire les mêmes effets et d'aboutir aux mêmes résultats.

On soulignera tout d'abord que l'appareil selon l'invention est destiné à être utilisé en liaison avec un

questionnaire du type à choix multiple différentiel . Un tel questionnaire contient une série de questions, il attribue une référence numérique à chaque question et il propose pour chacune plusieurs réponses possibles dans lesquelles  
5 l'utilisateur doit faire son choix. A titre d'exemple, les réponses possibles peuvent être au nombre de 4, caractérisées par les chiffres 1, 2, 3, et 4. Pour permettre l'évaluation assurée au moyen de l'appareil selon l'invention, il est prévu que la référence numérique de chaque question contienne  
10 une information définissant quel est le rang de la réponse exacte dans ces choix possibles et que les réponses fausses soient ordonnées à la suite de la réponse exacte suivant des valeurs dégressives qu'on leur attribue suivant les règles de la permutation circulaire. Les informations cor-  
15 respondantes sont contenues dans la table de vérité pré-enregistrée dans l'appareil ou sélectionnée à la mise en route par l'introduction d'une référence codée propre au questionnaire.

Suivant l'invention, les trois modules essentiels  
20 de l'appareil sont avantageusement intégrés dans un même boîtier pour constituer un dispositif en format de poche à l'exemple des calculettes.

Le module d'entrée comporte avantageusement plusieurs claviers, soit au moins un clavier numérique pour  
25 l'introduction de la référence de la question et un clavier de choix docimologique pour l'introduction du rang de la réponse, comportant autant de touches de choix qu'il y a de réponses possibles à chaque question du questionnaire.

Le clavier numérique peut permettre aussi de com-  
30 poser et d'enregistrer des références générales du questionnaire ou de l'utilisateur, et il peut comporter également des touches de fonctions pour la commande de dispositifs associés à l'appareil. Le clavier docimologique utilisé pour introduire le choix de la réponse peut éventuellement être  
35 réalisé avec un nombre de touches réduit dans la variante où il existe autant de combinaisons de touches qu'il y a de choix possibles. Par ailleurs, le module d'entrée peut comporter en outre un dispositif de visualisation des données

d'entrée et autres références, ce module étant destiné à créer de l'information de commande logique pour l'exécution d'un processus automatique : interrogation-réponse-évaluation-stockage des résultats, outre la fonction d'asservissement des moyens audiovisuels précédemment mentionnés.

Le module d'interface peut comporter dans un mode de réalisation préféré :

- 10 a) une mémoire logique à table de vérité pré-enregistrée, définissant sous une forme codée les adresses numériques des questions successives, leur niveau de difficulté et le rang du choix exact associé à chacune d'elles, étant entendu qu'il doit y avoir autant de séries d'adresses qu'il y a de choix possibles ;
- 15 b) un opérateur de commande logique, à logique de décision par permutation circulaire quantifiée, dans lequel ladite information de commande logique est transférée afin de permettre audit opérateur logique d'assurer les commandes logiques en fonction, d'une part des choix de réponses introduits depuis le clavier docimologique et, d'autre
- 20 part, des informations de référence en provenance de la mémoire logique ;
- c) une horloge permettant de contrôler le temps passé à l'exécution de tests et de comparer ainsi les résultats entre différents utilisateurs.

25 La valeur qualitative de la réponse déterminée ci-dessus est transmise au module de sortie, lequel comporte avantageusement :

- 30 a) des voyants lumineux et/ou graphiques, permettant l'affichage des informations émises par l'opérateur de commande logique ;
- b) un circuit de commande logique, à vocation d'asservissement de dispositifs ou d'appareillages externes au dispositif, à partir de l'information logique de commande ;
- 35 c) un dispositif d'enregistrement et de stockage à mémoire magnétique et/ou électronique des résultats, en vue de leur expédition vers un centre d'exploitation ou de leur transmission téléphonique vers un ordinateur centralisateur, selon tous les moyens connus de la technique.

Conformément à l'invention, la mémoire logique du module d'interface ci-dessus et le clavier à choix multiples sont connectés avec l'opérateur logique, de manière, d'une part à déterminer, par comparaison entre le rang de la réponse 5 exacte défini par la table de vérité et le rang de la réponse fournie sélectionné par l'utilisateur au clavier, si la réponse est vraie ou fausse, d'autre part d'obtenir, par discrimination entre les degrés d'exactitude de la réponse proposée, selon la table de vérité, l'évaluation pondérée 10 de cette réponse en fonction du nombre de choix proposés et du niveau de difficulté considéré à partir de critères prédéterminés, ce qui correspond en fait à une notation à base de valeurs discrètes et non seulement binaires.

L'appareil comporte avantageusement des moyens pour 15 mettre sous tension un circuit de commande du module de sortie, à partir des informations logiques de commande élaborées par l'opérateur de décision logique de commande en fonction des réponses fournies, en vue d'assurer l'asservissement de tout système audiovisuel ou de télévisualisation, 20 dans lequel le déroulement séquentiel d'une émission d'information ou d'un programme de connaissance peut être modifié ou interrompu pour contrôler l'acquisition des connaissances, au fur et à mesure de sa diffusion.

D'autres objets, caractéristiques et avantages de 25 l'appareil selon l'invention ressortiront d'un mode de réalisation préféré, mais non limitatif de celle-ci et des planches de schémas et dessins y associés, sur lesquelles :

La figure 1 est un schéma d'ensemble du dispositif selon l'invention, faisant apparaître les sous-ensembles 30 élémentaires ;

la figure 2 est un dessin d'une forme de réalisation possible du multi-clavier de commande, en vue de satisfaire aux objectifs de l'invention ;

la figure 3 est un schéma descriptif des circuits 35 logiques de commande et des fonctions booléennes y associées, en vue d'en expliciter le fonctionnement caractéristique ;

la figure 4 est la représentation d'une forme de réalisation d'une table de vérité selon le système "SAPIENS"

faisant apparaître tout à la fois les adresses numériques de quatre choix de référence et l'indicatif des niveaux de tests ;

la figure 5 est une vue d'ensemble d'une forme possible de réalisation de l'appareil selon l'invention ; et

5 la figure 6 est un schéma opérationnel inter-systèmes montrant les interactions possibles, à la discrétion de l'utilisateur, à partir de la mise en oeuvre du dispositif et de l'appareillage y asservi.

Sur la figure 1, le schéma distingue trois modules  
10 de base : 100, 200, 300, dans le dispositif selon l'invention.

Le module 100, dit module d'entrée, comporte deux types de claviers, un clavier numérique 101 et un clavier docimologique ou clavier de choix 104, destinés l'un et l'autre à recevoir de l'information codée sous forme numérique, et en outre des touches dites de fonction dont il sera  
15 traité ultérieurement. Suivant que l'utilisateur a actionné l'une ou l'autre de ces touches de fonction, le clavier 101 permet d'exercer à volonté les fonctions 102 ou 103. La fonction 102 permet la commande à distance d'un terminal de  
20 télévisualisation du type "ANTIOPE" ou autre 403, d'un magnétoscope 401, ou d'un lecteur de vidéodisque 402, selon tous procédés connus propres à ces systèmes, qui sont reliés à un téléviseur domestique 404 possédant une prise de péritélévision. La fonction 103 permet d'incrémenter le dispositif avec des  
25 données spécifiques à sa fonction propre, par exemple le numéro de code de l'utilisateur, la référence d'un cours, le numéro de la question à laquelle il doit être répondu à l'aide du clavier de choix 104. Ce dernier comporte, dans le cas présent, quatre touches de sélection de choix, mais il n'en laisse  
30 agir qu'une seule à la fois. L'utilisateur presse celle dont le chiffre 1, 2, 3, ou 4, correspond au rang de la réponse qu'il a choisi parmi quatre réponses possibles proposées dans le questionnaire.

Le module 200, dit module d'interface, comprend,  
35 d'une part une mémoire logique 201 préprogrammée contenant une table de vérité fonctionnant à partir de quatre fonctions logiques, et un opérateur logique 202 dans lequel intervient une variable  $m$  qui désigne le rang  $RR_p$  de la réponse exacte et

une variable  $f$  qui indique celui de la réponse réellement fournie (matérialisée par la position de l'une des quatre touches du clavier 104 de choix de réponse). Quatre éventualités peuvent se présenter pour chaque valeur de  $m$  suivant

5 que la réponse fournie est la réponse exacte ou l'une quelconque des trois autres réponses, nécessairement fausses. Pour la mise en oeuvre de l'invention, les quatre réponses sont ordonnées en fonction de leur niveau de valeur qualitative

10 après le rang de la réponse exacte. Les différentes possibilités sont classées dans le tableau suivant qui désigne par  $A$  le rang de la réponse exacte et par  $B, C, D$ , les rangs des réponses fausses de valeur progressivement décroissante

	:	_____				:
15	:				$f$	:
	:	$m$	:	:	:	:
	:		1	2	3	4
	:	:	:	:	:	:
	:	1	A	D	C	B
20	:	2	B	A	D	C
	:	3	C	B	A	D
	:	4	D	C	B	A
	:	:	:	:	:	:
	:	_____				:

25 Chacune des fonctions logiques  $A, B, C, D$ , peut s'exprimer au moyen des notations de l'algèbre de Boole. Si l'on désigne par  $X_1, X_2, X_3$  et  $X_4$  quatre variables binaires telles que  $X_i = 1$  pour  $i = m$  et  $X_i = 0$  pour  $i \neq m$  (avec  $1 \leq i \leq 4$ ), et par  $Y_1, Y_2, Y_3$  et  $Y_4$ , quatre autres variables binaires telles

30 que  $Y_j = 1$  pour  $j = f$  et  $Y_j = 0$  pour  $j \neq f$ , les quatre fonctions logiques considérées peuvent s'écrire :

$$\begin{aligned} \text{Réponse vraie} & : A = X_1 Y_1 + X_2 Y_2 + X_3 Y_3 + X_4 Y_4 \\ \text{Réponses fausses} & : B = X_1 Y_2 + X_2 Y_3 + X_3 Y_4 + X_4 Y_2 \\ & C = X_1 Y_3 + X_2 Y_4 + X_3 Y_1 + X_4 Y_2 \\ & D = X_1 Y_4 + X_2 Y_1 + X_3 Y_2 + X_4 Y_3 \end{aligned}$$

35 Dans les équations précédentes, les réponses fausses  $B, C$  et  $D$ , sont à ce stade qualitativement indifférenciées.

La comparaison entre les variables  $m$  et  $f$  s'effectue dans l'opérateur de décision logique 202, où elles sont transférées après décodage et où est effectuée la discrimination

entre les degrés de vérité des réponses fournies en vue d'obtenir une évaluation pondérée des valeurs afférentes. C'est dans ce but qu'il a été imaginé de caractériser chaque variable  $m$  par un code numérique définissant le choix exact et de situer corrélativement les autres choix, à partir de leur degré d'exactitude, tels que par exemple la réponse exacte sera désignée arbitrairement par la lettre A pour une valeur 100, la réponse inexacte la plus proche de la réponse exacte par la lettre B de valeur 75, la réponse inexacte intermédiaire par la lettre C de valeur 50, et la réponse inexacte inférieure par la lettre D de valeur 25. Pour satisfaire à ces critères docimologiques, l'opérateur logique ordonne les fonctions et les variables conformément à la table ci-après :

15	:	:	:	:	:	:
:	m	A = 100	B = 75	C = 50	D = 25	:
:	:	:	:	:	:	:
:	1	$X_1 Y_1$	$X_1 Y_2$	$X_1 Y_3$	$X_1 Y_4$	:
:	2	$X_2 Y_2$	$X_2 Y_3$	$X_2 Y_4$	$X_2 Y_1$	:
20	3	$X_3 Y_3$	$X_3 Y_4$	$X_3 Y_1$	$X_3 Y_2$	:
:	4	$X_4 Y_4$	$X_4 Y_1$	$X_4 Y_2$	$X_4 Y_3$	:
:	:	:	:	:	:	:

ainsi que cela sera expliqué et démontré à l'aide de la description de la figure 3 et de la figure 4 pour ce qui concerne la table de vérité et le codage numérique des références de questions.

Outre la mémoire 201 et l'opérateur logique 202, le module 200 comporte une horloge 203, destinée à mesurer et à enregistrer le temps d'exécution des tests, et un indicateur de choix exact 204 que l'on peut interroger seulement après avoir fourni une réponse et qui commande un voyant 306.

Le dernier module 300, dit module de sortie, permet l'affichage des numéros de référence des questions et du niveau corrélatif en 301, l'affichage de la valeur (A, B, C, ou D) de la réponse fournie en 302, l'affichage du numéro de rang de la réponse selon le choix effectué en 303, pour contrôle. Enfin, il comporte d'une part une mémoire de stockage

des informations de référence et des résultats 304, constituée soit sous forme de mémoire électronique modulaire, permettant le transfert par voie téléphonique, selon une technique connue, sur ordinateur central, soit sous forme de cartouche ou de minicassette que l'on peut expédier sous enveloppe par la poste vers un centre d'exploitation. Il comporte d'autre part un dispositif de commande de magnétophone ou de lecteur de vidéodisque 305, fonctionnant de manière connue à partir du degré d'exactitude de la réponse fournie (valeur A, B, C ou D) pour commander les sauts, l'avance rapide, les retours en arrière et les arrêts conditionnels, d'un magnétoscope 401 ou lecteur de vidéodisque 402, connectés, ainsi qu'un dispositif de télétexte 403, en péritélévision, au récepteur domestique 404. Le dispositif de télétexte 403 est commandé directement depuis le clavier 101.

La figure 2 est une représentation possible du clavier numérique 101 et du clavier de choix docimologique, dans un ensemble comportant en outre un tableau d'affichage des éléments 301, 302, 303 et 306, précédemment décrits. Ainsi que cela a été exposé au cours de la description de la figure 1, le clavier numérique 101 peut être utilisé en configuration externe f102 ou interne f103. En configuration f102, obtenue par pression sur la touche de fonction "DIST", le clavier se trouve en position de travail relativement à un dispositif de télétexte du type ANTIOPE, développé en France par le C.C. E.T.T., tant au point de vue numérique que de ses touches de fonction et de leurs codes respectifs. Ainsi, les touches "C" (choix), "p" (page), "M" (magazine), "AT" (télétexte-programme), "V" (veille), "→" et "←" (tourne-page), correspondent-elles aux fonctions de commande du système de télétexte ANTIOPE, telles que définies par le constructeur de ce système. Quant à la suite de la touche "DIST" on actionne la touche "VD", l'appareil se trouve en position de commande, via son clavier, d'un lecteur de vidéodisque, à partir d'un bloc-circuit de commande spécifique, selon une technique connue. De même, l'utilisation de la touche "MG", à la suite de "DIST" le met en position de commande d'un magnétoscope, de la même manière. Enfin, en configuration dite interne, l'utilisation de la

touche "LOC" permet en un premier temps de composer au clavier le matricule codé de l'utilisateur en vue de son identification, et de l'inscrire temporairement sur un secteur du tableau d'affichage 300 (de même le numéro de 5 référence d'un cours, d'un exercice, etc.). Puis, pour répondre à une question dite à choix différentiel, il suffit d'actionner la touche "Q" et de composer à la suite le numéro de code de celle-ci, lequel apparaîtra pour contrôle sur le tableau d'affichage 300, et d'actionner l'une 10 des quatre touches de choix, réflexion faite, pour voir apparaître quasi-instantanément l'affichage de la valeur A, B, C, ou D, de la réponse fournie. Une touche "CEX" permet, seulement après réponse, de faire apparaître le rang de la réponse exacte en cas d'erreur. Enfin, une touche "L" permet, 15 le cas échéant, de transférer le contenu de la mémoire électronique par voie téléphonique grâce à un coupleur acoustique suivant un procédé également connu. La touche "RZ" permet d'effacer les informations inscrites sur le tableau d'affichage électronique au cours des opérations précédentes, à l'issue 20 d'un cycle.

La figure 3 représente tout à la fois, l'organisation structurelle du dispositif et le fonctionnement de ses organes essentiels, notamment de son opérateur de décision logique, à partir de composants électroniques. Il convient de noter que 25 les différents organes de logique et de commande électroniques du dispositif ayant un mode de réalisation connu, ils ne sont pas représentés physiquement. Sur le schéma, on a fait figurer quatre circuits logiques qui sont associés respectivement à chacun des quatre rangs possibles pour une réponse exacte. 30 Lorsqu'à partir du clavier 101 la mémoire contenant la table de vérité 201 se trouve incrémentée par une valeur numérique d'un numéro de question définissant un choix exact, en tant qu'information logique de commande, le circuit logique afférent se trouve excité et il applique cette excitation aux entrées 35 d'une colonne de quatre portes ET à deux entrées chacune. Il est entendu que chaque porte ET produit un signal de sortie si, et seulement si, toutes les entrées sont excitées.

Supposons que l'utilisateur compose le nombre 903,

sur le clavier numérique. Ce nombre définit arbitrairement, d'après le codage numérique de la table de vérité selon la figure 4, un niveau de test donné par les unités et un choix exact défini par la combinaison de la dizaine et de la centaine. Dans le cas présent, le niveau de test est celui qui est symbolisé pour le chiffre 3 sur la figure 4, tandis que le chiffre 9, à lire en centaine en bas de colonne sur la figure, et le chiffre 0, à lire en dizaine en début de ligne, définissent ensemble le rang  $m = 2$  pour la réponse exacte.

10 D'une part le nombre 903 introduit va s'afficher selon tous moyens connus en 301, tandis que d'autre part le circuit de la variable  $X_2$  va être mis sous tension et va exciter l'une des deux entrées de chacune des quatre portes ET, 211, 212, 213 et 214 qu'il comporte. Supposons alors que l'utilisateur

15 actionne la touche de choix C2 correspondant à la variable  $Y_2$  sur le clavier docimologique de sélection 104, le chiffre 2 va apparaître sur le voyant 303, tandis que le circuit de la variable  $Y_2$  se trouvera sous tension à son tour à la seconde entrée de la porte ET 212 ( $X_2Y_2$ ) qui, rendue active, va exciter

20 la porte OU+ 215, de rang A ( $X_2Y_2$ ), laquelle produit un signal de sortie si, et seulement si, une seule de ses entrées est excitée. Selon l'invention, cette porte provoque alors plusieurs opérations spécifiques : 1) le signal de sortie de rang A est transféré en mémoire 302 ; 2) la même information est transmise

25 au dispositif de commande 305 ; 3) ledit signal active le voyant 219 de rang A ; 4) de même, ledit signal peut actionner le cas échéant un voyant vert 223 (VRAI) ; 5) il positionne un totalisateur de réponses exactes 225. Si dans l'hypothèse de travail considérée l'utilisateur, au lieu d'utiliser la

30 touche C2, utilise la touche C3, cela aura pour effet de mettre sous tension le circuit  $Y_3$  et d'exciter la porte ET 213 ( $X_2Y_3$ ) et d'activer la porte OU+ 216 ( $X_2Y_3$ ) de rang B, et la suite : mise en mémoire 304, bloc de commande 305, voyant 220, voyant d'erreur 224, totalisateur d'erreurs 226. Si l'utilisateur

35 choisit la touche C4, mettant sous tension le circuit  $Y_4$ , excitant la porte ET 214 ( $X_2Y_4$ ) et la porte OU+ 217 de rang C ( $X_2Y_4$ ) et la suite : mise en mémoire 304, bloc de commande 305, voyant 221, voyant d'erreur 224, registre 226. Si, enfin, l'utilisateur

choisit la touche C1, il met sous tension le circuit  $Y_1$ , excitant la porte ET 211 ( $X_2Y_1$ ) et la porte OU+ 218 de rang D ( $X_2Y_1$ ), et la suite : mise en mémoire 304, bloc de commande 305, voyant 222, voyant d'erreur 224 et totalisateur d'erreurs 5 226.

Le même processus se reproduire pour chaque combinaison des variables X et Y, par permutation circulaire quantifiée. Cela signifie, selon une caractéristique essentielle de l'invention, que la définition et la mise en mémoire permanente des séries de codes de questions sous forme de table de vérité et la désignation corrélative du rang du choix exact sont effectuées une fois pour toutes et demeurent valables sous leur forme numérique pour tous programmes d'enseignement quelle qu'en soit la matière à partir d'un répertoire de référence. Cela explique le fait capital qu'il n'est pas nécessaire de modifier ou de changer la programmation de l'appareil à chaque changement de test ou de matière, car l'opérateur de commande logique fonctionne systématiquement, corrélativement à la disposition et à l'ordre du rang des choix dans un questionnaire type quelle qu'en soit la nature. 20

Un bouton poussoir 204 (figure 3) permet de faire apparaître le rang de la réponse exacte en 306, par l'intermédiaire d'une porte ET qui ne laisse passer la commande que pour la question traitée, l'une des touches C1 à C4 ayant déjà 25 été pressée pour introduire la réponse choisie et fournir les résultats d'évaluation.

La figure 4 est la représentation d'une table de vérité en application du système "SAPIENS" comportant, d'une part une matrice numérique à deux entrées pour la définition 30 des choix exacts 1, 2, 3, ou 4, une entrée correspondant au rang des dizaines, une autre entrée correspondant au rang des centaines, afin de composer à loisir des nombres de deux chiffres, tout en évitant de créer des séries de choix identiques. D'autre part, la colonne des unités est affectée aux 35 niveaux des tests répartis en trois catégories : test initial (T.I.) utilisant les chiffres 0 et 2, test final (T.F.) utilisant les chiffres 7 et 9 et, enfin, les tests dits de progression à plusieurs niveaux de difficulté : N1 = 6, N2 = 5,

N3 = 4 et 8, ainsi qu'un niveau dit de synthèse  $\Sigma = 1$  et 3. Si l'on décide du codage d'un test de progression de niveau 3 et de rang de choix 4, il suffit d'associer un chiffre de dizaine avec un chiffre de centaine de choix 4 et de combiner le nombre de deux chiffres ainsi obtenu avec le chiffre correspondant au niveau du test pour les unités et obtenir ainsi un nombre de trois chiffres permettant un codage de 000 à 999, ce qui est à la fois nécessaire et suffisant pour faire face aux exigences de diversité de codes et d'adresses, et ce, quelle que soit la matière enseignée, car ce codage est universel.

La figure 5 représente une forme possible de réalisation de l'appareil selon l'invention, pouvant fonctionner de façon autonome, sur piles, batterie, accus rechargeables mais pouvant également fonctionner sur secteur (prise 53) si besoin. L'appareil ainsi représenté comporte d'une part un connecteur 51 permettant de le connecter avec un terminal de télévisualisation du type "ANTIOPE" par exemple, avec un lecteur de vidéodisque ou un magnétoscope, conformément à ce qui a été précédemment exposé et, d'autre part, il est doté d'un coupleur acoustique 52 permettant de transférer l'information stockée dans la mémoire transitoire de l'appareil, à l'aide d'un récepteur téléphonique, par télétransmission, vers un ordinateur ou centre d'informatique, selon tous procédés connus.

La figure 6 est une illustration schématique de différents processus possibles dont le choix est à la discrétion de l'utilisateur, dans l'exploitation didactométrique de l'appareil selon l'invention, relativement à l'acquisition de données didactiques, leur traitement, leur stockage en mémoire transitoire, leur exploitation, sur place ou à distance, immédiate ou différée. Sur cette figure, l'utilisateur 60, à partir d'informations et/ou d'instructions, vues, lues ou entendues, à partir d'un livre programmé 61, d'un magnétophone 62, synchronisé le cas échéant avec un projecteur de diapositives (non figuré), d'un téléviseur 404, enregistre les références et les données d'interrogation sur son appareil, grâce au clavier 101, et fournit sa réponse grâce au clavier de choix 104, après l'avoir explicitée le cas échéant

sur un formulaire d'exercice personnel 63. A ce moment là, le dispositif lui indique immédiatement la valeur de sa réponse, ce qui crée une première interaction 64 entre l'utilisateur et l'information via l'appareil, lequel a déjà 5 enregistré et mis en mémoire en 304 (cartouche, cassette magnétique ou mémoire électronique modulaire), les éléments précédents. Puis, suivant une alternative, ou bien l'utilisateur se réfère aux instructions de son livret programmé, en fonction de sa réponse, ou bien il déclenche un processus 10 automatique à partir de son dispositif, par asservissement d'un magnétoscope 401, d'un lecteur de vidéodisque 402 ou d'un terminal de télétexte 403 (dans ce cas le dispositif joue le rôle de "tourne-page" selon la réponse fournie). Le même effet peut être obtenu avec le magnétophone synchronisé 15 62. Le processus 64, interactif, est ainsi entretenu par feedback, en fonction du comportement de l'utilisateur d'une part et de la rétroaction du dispositif d'autre part. A la fin des différentes phases du processus ci-dessus, l'utilisateur peut, selon la technique utilisée pour le stockage des résultats 20 de tests, soit mettre la cartouche ou la cassette enregistrée 65 dans une enveloppe 66, accompagnée de sa feuille d'exercice 63 le cas échéant, et l'adresser par la poste au centre d'exploitation concerné, soit transférer par un appareil de télécommunication 67, selon tous procédé et technique connus, le 25 contenu de la mémoire électronique incorporée, vers un centre de traitement informatique 68, pour dépouillement et exploitation pédagogique et/ou statistique en 69, soit à titre individuel, soit à titre collectif selon le cas. Enfin, il est possible d'adjoindre à l'appareil les fonctions d'une 30 calculatrice individuelle, en le complétant par un module arithmétique et ses touches de fonctions afférentes 105 (figure 2) en vue de lui conférer, outre ses fonctions spécifiques, une fonction d'utilité générale.

Ainsi qu'on aura pu le constater au cours de cette 35 description, l'utilisateur peut employer successivement ou simultanément différents types de supports informationnels, notamment un programme imprimé et des programmes audio, visuel ou audiovisuel. Par exemple, l'exposé peut être visuel

ou audiovisuel et le questionnaire imprimé, ou vice-versa.  
En tout état de cause, cela permet une démultiplication des  
possibilités et des moyens pédagogiques, car l'utilisateur  
peut utiliser l'appareil dans n'importe quelle langue, le  
5 code utilisé étant uniquement numérique, donc facilement  
adaptable d'un mode à l'autre.

Bien que l'on ait fait ressortir dans ce qui pré-  
cède les caractéristiques essentielles de l'invention, grâce  
à un mode de réalisation préféré, l'invention n'est pas li-  
10 mitée à une telle réalisation, et elle en englobe au contraire  
toutes les variantes dans le cadre des revendications ci-après.

REVENDEICATIONS

1. Appareil didactométrique pour l'exploitation des réponses à un questionnaire à choix multiple , caractérisé en ce qu'il comprend un module d'entrée (100) pour l'introduction de la référence numérique donnée à une question dans ledit questionnaire et du rang de la réponse choisie parmi plusieurs possibilités figurant dans le questionnaire, un module d'interface à circuits logiques (200) comportant des moyens pour déterminer une valeur qualitative de la réponse choisie en fonction d'une table de vérité préenregistrée où les rangs des réponses sont ordonnés dans une série de codes par permutation circulaire et de la référence numérique de la question déterminant sous forme codée la réponse exacte, et un module de sortie (300) pour la visualisation de la valeur qualitative ainsi déterminée.

2. Appareil didactométrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le module d'entrée comporte un clavier numérique (101) pour l'introduction de la référence d'une question et un clavier de choix docimologique (104) pour l'introduction du rang de ladite réponse choisie dans une série de codes, notamment de codes numériques, ledit clavier docimologique comportant autant de touches de choix qu'il y a de réponses possibles à chaque question du questionnaire.

3. Appareil didactométrique selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour rendre actif parmi différents circuits logiques du module d'interface, respectivement affectés à chacun des rangs possibles pour les réponses à chaque question, l'un seul de ces circuits, sélectionné en fonction du rang de la réponse exacte déterminé dans le module d'interface à partir de la table de vérité préenregistrée et de la référence numérique de la question.

4. Appareil didactométrique selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour rendre actif, parmi différents circuits de commande du module de sortie, respectivement affectés à chacune des valeurs qualitatives possibles, en nombre égal à celui des réponses possibles à chaque question, l'un seul de ces circuits, sélectionné en fonction dudit circuit logique sélectionné et de la touche de choix actionnée au clavier.

5. Appareil didactométrique selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que le module d'interface comprend au moins une mémoire logique permanente (201) où sont préenregistrées des informations de la table de vérité et un opérateur spécifique de commande logique de décision (202), connectés fonctionnellement :

a) au clavier numérique (101) pour sélectionner le rang de la réponse exacte en fonction de ladite table de vérité et de la référence numérique de question introduite au clavier numérique, et ordonner les différentes réponses possibles par valeurs qualitatives à partir d'un ordre prédéterminé de leurs rangs respectifs et du rang de la réponse exacte par permutation circulaire ; b) au clavier docimologique de choix (104) pour comparer aux rangs des réponses ainsi ordonnées le rang de la réponse choisie par introduction audit clavier docimologique de choix ; et c) au module de sortie (300) pour commander la visualisation de la valeur qualitative de la réponse choisie en fonction de ladite comparaison.

6. Appareil selon la revendication 5, caractérisé en ce que le module d'interface logique comporte en outre une horloge de contrôle et/ou de mesure.

7. Appareil selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que le module de sortie comprend des moyens d'affichage des différentes valeurs des réponses fournies à des questions successives, un dispositif d'enregistrement et de mémorisation des résultats, et un système de commande logique de moyens audiovisuels asservis, à partir d'informations de commande logique fournies par le module d'interface et le module d'entrée.

8. Appareil selon la revendication 7, caractérisé en ce que le dispositif de mémorisation est constitué par une cartouche ou une mini-cassette magnétique, ou par une mémoire électronique modulaire.

9. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il est réalisé dans la dimension et sous la forme d'une calculette individuelle, dont il peut avoir les fonctions, par adjonction d'un module arithmétique et des touches de fonction afférentes.

10. Appareil selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des moyens pour visualiser le rang de la réponse exacte, à commande inactive jusqu'à l'introduction d'un rang de réponse choisie.

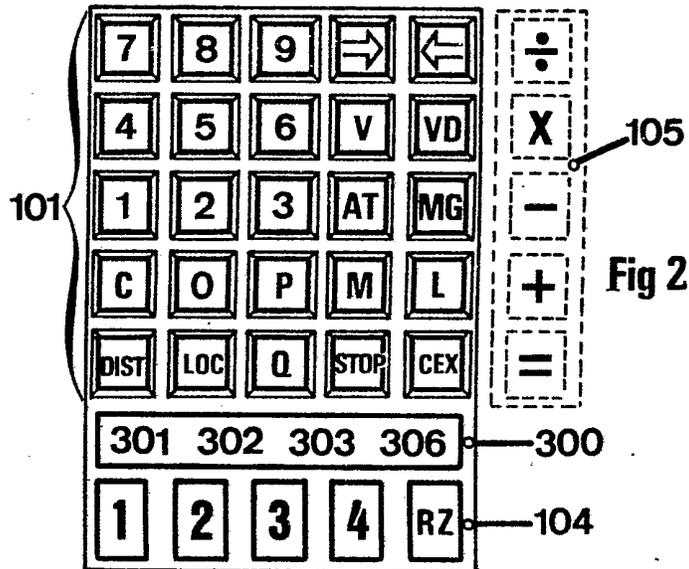
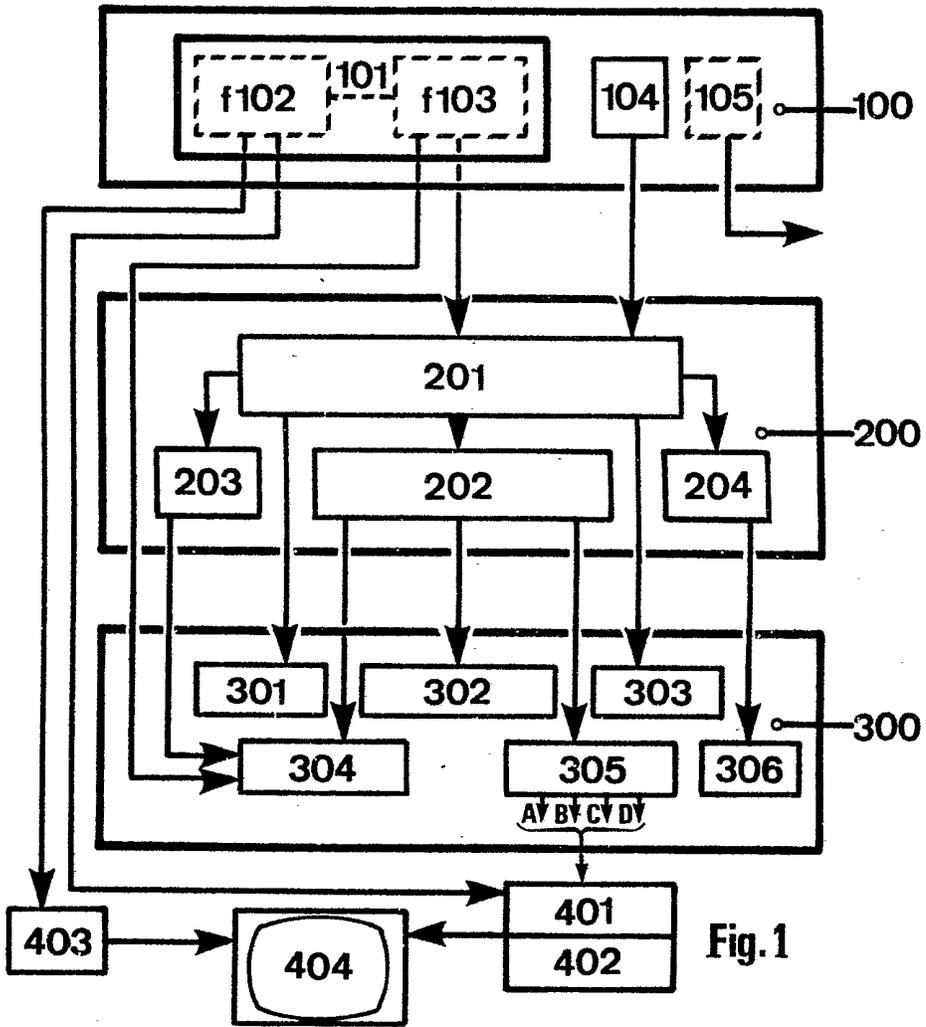


Fig. 3

