

# **Architecture d'une banque de questions**

par

**Chr. DELCOURT  
G. LAPLANCHE**

*Université de Liège - BELGIQUE*

En raison de contraintes inhérentes à l'usage de la machine, le Questionnaire à Choix Multiple (QCM) se trouve au coeur de l'Enseignement Assisté par Ordinateur (EAO) comme du Testing Assisté par l'Ordinateur (TAO).

A moins d'avoir satisfait aux conditions d'étalonnage, de validité et de stabilité qu'un test standardisé suppose remplies (ou bien d'avoir été improvisé en vue d'un usage unique), un QCM est appelé à changer de forme à maintes reprises.

D'abord, les questions et les distracteurs dont l'expérience révèle l'indigence doivent, en saine logique, être remplacés par des composants plus prometteurs.

Ensuite, le QCM doit être modifié en fonction des contextes où il vient s'inscrire. Or, ceux-ci peuvent différer par de multiples aspects : le temps disponible (séance courte ou séance longue), le but visé (EAO, TAO individualisé, TAO collectif visant à attribuer une note ou TAO collectif visant à dresser un cadastre des faiblesses), la population concernée (sujets capables ou incapables d'affronter des questions difficiles, sujets ayant subi un cours complet ou certaines leçons seulement, sujets accoutumés ou étrangers à l'EAO ou au TAO), etc.

Dans la pratique courante, les fluctuations en cause entraînent la réécriture du QCM et de son protocole de correction. Cette double opération, qui est une source d'erreurs, constitue une charge très lourde, voire même écrasante lorsque, pour empêcher les échanges indus d'informations entre sujets, l'enseignant veut posséder plusieurs versions brouillées de son QCM.

La riposte la plus appropriée au caractère protéiforme du QCM semble être une banque de questions informatisée qui permette non seulement de produire de façon automatique des séquences de problèmes et les protocoles de correction correspondants, mais encore d'enregistrer - application après application - le comportement de chaque question.

Une telle banque de questions serait évidemment inutilisable, ou presque, si elle n'était doublée d'une banque de commentaires plus ou moins longs : de simples instructions dans le TAO, mais des règles ainsi que des exemples dans l'EAO.

Le logiciel APTE (APprentissage et TEsting), dont il va être question, a été conçu dans cette perspective. Il est destiné à remplir trois fonctions (cf. figure 1).

Employé en mode "gestionnaire", il a pour rôle d'alimenter une banque de questions ou une banque de commentaires et, associé au logiciel STEP(1), de mettre à jour le dossier statistique qui doit accompagner chaque question.

Employé en mode "enseignant", il a pour rôle d'enregistrer le plan d'application que lui fournit l'utilisateur et de produire, conformément à ces instructions, une leçon pour l'EAO ou un questionnaire pour le TAO.

Enfin, le système APTE, lorsqu'il est employé en mode "étudiant", a pour rôle de gérer une séance d'auto-testing ou une leçon d'EAO.

La contrainte la plus impérieuse que nous avons rencontrée en imaginant ce logiciel était la nécessité de rendre à la fois possibles un maximum d'uniformité à l'*input* et un maximum de diversité à l'*output*. Un système, en effet, qui imposerait à ses utilisateurs de maîtriser un mode d'emploi complexe et qui leur interdirait d'employer telle ou telle forme courante de QCM exercerait bien peu de séductions. Ajoutons que, de toute manière, l'uniformité de l'*input* garantit, sans qu'aucune phase intermédiaire ne soit requise, l'uniformité du traitement.

La solution que nous avons adoptée consiste en l'élaboration d'une grille d'encodage aussi générale que possible qui, certaines cases restant vides au besoin, se trouve à même de décrire entièrement et exactement tout QCM (cf. figures 2 et 3).

Pour être exploitée sans lenteurs prohibitives, une structure dont la destination est à ce point polyvalente et dont le contenu est à ce point variable réclamait de toute évidence une présentation conversationnelle. Encore avons-nous dû nous efforcer d'abréger le dialogue de l'homme et de la machine en échafaudant un réseau très dense d'options par défaut et en laissant de surcroît à chaque utilisateur la ressource de modifier ce réseau en fonction de ses besoins les plus coutumiers.

Il est facile de saisir l'ordonnancement du système APTE en examinant les figures 2 et 3, qui donnent deux exemples contrastés de la façon dont notre grille d'encodage se remplit en mode "gestionnaire", ainsi que les figures 4.1 et 4.2, d'une part, 5.1, 5.2 et 5.3 d'autre part, qui donnent respectivement la liste des options<sup>(2)</sup> parmi lesquelles l'utilisateur peut choisir lorsqu'il introduit des questions dans la banque en mode "gestionnaire" et la liste des options<sup>(2)</sup> parmi lesquelles l'utilisateur peut choisir lorsqu'il compose un plan d'application en mode "enseignant".

Par fidélité à l'organisation conversationnelle du système que nous proposons, nous avons présenté ces exemples et ces listes sous forme de "menus".

La taille de ces derniers ne doit pas faire que, en dépit du précieux réseau des options par défaut, l'emploi du logiciel APTE paraisse excessivement ardu. En réalité, les "menus" qui se succéderont sous les yeux de l'utilisateur seront presque toujours beaucoup plus simples, car de multiples raccourcis sont prévus.

Par exemple (cf. figure 2), l'utilisateur qui vient de choisir pour le paramètre (5) TYPE l'option

VRAI/FAUX ne recevra pas d'affichage pour les paramètres (8) NB/CHOIX PERMIS et (9) NB/CHOIX REQUIS, auxquels cette option impose la valeur 1, ni pour le paramètre (11) RESERVOIR, auquel cette option impose les modalités /1/ Vrai et /2/ Faux. De même, il ne recevra pas d'affichage pour le paramètre (18.1) SELECTIVITE/PR. INCORRECTE : la valeur que prend cette variable ne peut être, en effet, que la contrepartie négative de la valeur qu'a prise la variable (14.1) SELECTIVITE/PR. CORRECTE. Enfin, le paramètre (20.1) TEXTE/PR. INCORRECTE ne nécessite pas, lui non plus, d'affichage.

Cela dit, l'inventaire le plus détaillé des ressources qu'offre le mode gestionnaire se trouve sans doute dans le "menu" qui permet à l'utilisateur d'optimiser à sa convenance le réseau des options par défaut (figures 4.1 et 4.2).

Certains paramètres qui y sont énumérés et certaines options qui y sont détaillées réclament peut-être un mot d'explication.

En ce qui concerne le paramètre (5) TYPE, l'exemple qu'offre la figure 3 suffit sans doute à éclaircir ce que nous entendons par 2 SERIES MONOVALENTES. Lorsque nous parlons au contraire d'1 SERIE BIVALENTE, nous songeons aux cas où, au niveau de l'ENONCE PARTICULIER, un élément ne doit pas être couplé avec un élément qui est étranger au RESERVOIR, mais avec un élément qui appartient à celui-ci<sup>(3)</sup>. On notera incidemment que notre grille d'encodage ne prévoit qu'un petit nombre de modalités pour la variable (5) TYPE. L'expérience nous a, en effet, convaincus que ce lit de Procuste suffisait à accueillir tous les types usuels de QCM.

Les paramètres (6) TRANSFORMATIONS SUR LE TYPE et (7) TRANSFORMATIONS SUR l'ENONCE correspondent aux possibilités qui ont été laissées de modifier, entre autres, un EVENTAIL en VRAI/FAUX (variable (6)) et une formulation affirmative en formulation négative (variable (7)). De telles manipulations sont évidemment délicates et, si l'option par défaut qui leur correspond est AUTORISEES pour le mode "gestionnaire", elle est INTERDITES pour le mode "enseignant", c'est-à-dire pour le mode où se trouve prise la décision finale.

Le paramètre (8) NB/CHOIX PERMIS a été conçu pour les problèmes dont la solution *peut* s'obtenir à travers plusieurs choix (par exemple, l'orthographe "clés" et l'orthographe "clefs"). Le paramètre (9) NB/CHOIX REQUIS, pour les problèmes dont la solution *doit* s'obtenir à travers plusieurs choix (par exemple, la description en ses étapes d'une évolution phonétique).

Les paramètres (13.1) VALEUR/PR. CORRECTE, (14.1) SELECTIVITE/PR. CORRECTE et (15.1) TENANTS/PR. CORRECTE réclament respectivement : une pondération qu'il incombe à l'utilisateur de fixer à des fins de notation, un coefficient (par exemple, le coefficient r.bis) qui exprime le pouvoir discriminant dont la proposition en instance de codage a fait preuve lors d'une application déterminée et, enfin, le nombre des sujets qui ont opté pour cette proposition lors de cette application.

Le paramètre (21) DIFFICULTE, pour sa part, requiert un indice qui dénote la complexité de la question traitée.

Quant aux paramètres (22) PARENTE et (23) LIEN, ils servent à exprimer les rapports existant entre une question donnée et une autre question. Précisons à ce sujet que, si plusieurs problèmes sont coordonnés, subordonnés, etc. à un même problème, la machine en tirera les conséquences appropriées sur les relations qu'ils entretiennent entre eux.

Ces gloses, qui portent sur les figures 4.1 et 4.2, valent aussi - mutatis mutandis - pour les figures 5.1, 5.2 et 5.3.

Le but du "menu" dont rendent compte ces dernières, est de sélectionner un nombre déterminé de problèmes - paramètre (24) NB/QUESTIONS - dans un intervalle particulier - paramètres (4.2) NUMERO D'ENTREE et (4.3) NUMERO DE SORTIE - sur la base de critères précis : paramètres (5) à (23).

Les paramètres (13.3) et (17.3) semblent peut-être énigmatiques. Leur fonction est tout simplement de permettre à l'enseignant de substituer les valeurs de son choix aux valeurs que le gestionnaire a définies pour les questions.

On peut désapprouver comme trop complexes ou trop aléatoires, certaines ressources que prévoit le système (ainsi, les paramètres (6) et (7)). On n'est toutefois pas obligé de les employer. On peut aussi, on peut surtout regretter que certaines ressources ne soient pas disponibles, mais tout logiciel est perfectible, infiniment perfectible. Il y a, du reste, dans son développement, une aventure fascinante où la complicité des utilisateurs entre pour une grande part. Evitons donc de conclure !

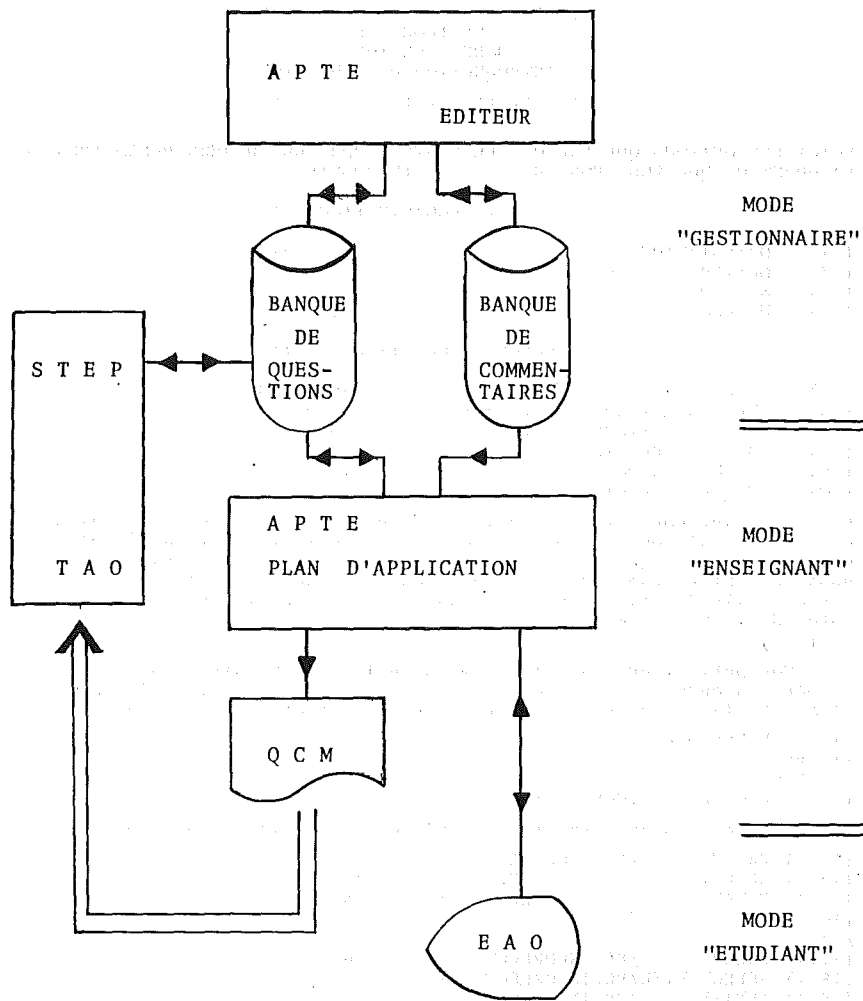


FIGURE 1.

```

*****
+-----+
+ SYSTEME "APTE" +
+ MODE GESTIONNAIRE +
+ INTRODUCTION DES QUESTIONS +
+-----+
*****

```

VOICI LES OPTIONS QUE PREVOIT LE SYSTEME POUR LES DIVERS PARAMETRES DE LA QUESTION QUE VOUS VOUS DISPOSEZ A INTRODUIRE :

+++ LOCALISATION +++

```

( 1) ORIENTATION          FRANCAIS
( 2) MATIERE              ANALYSE
( 3) SECTION              ROM2C
( 4) NUMERO                11

```

+++ DESCRIPTION INTERNE +++

```

( 5) TYPE                  VRAI/FAUX
( 6) TRANSFORMATIONS SUR LE TYPE      AUTORISEES
( 7) TRANSFORMATIONS SUR L'ENONCE     AUTORISEES
( 8) NB/CHOIX PERMIS                1
( 9) NB/CHOIX REQUIS                 1
(10) ENONCE COLLECTIF :

```

Le commandant concentra son adieu dans une de ces poignées de mains écrasantes, d'homme à homme, silencieuses, qui arrêtent la circulation dans les doigts, qui en disent long, pudiques, à la fois viriles et humaines, bien françaises et mondiales, pratiquées par les chefs d'escadrille de Saint-Exupéry quand ils expédient le cadet dans le coton de la Sierra Nevada.

(...)

- Mon petit vieux, dit (le commandant), je vous dis merde.

Sous-entendu : la France, Dieu, le drapeau, le devoir, l'honneur, l'amitié, la tendresse, la mort, la vie, l'espoir (Jacques Laurent).

(11) RESERVOIR :

/1/ Vrai.

/2/ Faux.

(12) ENONCE PARTICULIER :

On sent que l'auteur sympathise pleinement avec l'attitude du commandant.

```

(13.1) VALEUR /PR. CORRECTE 1)      +1
(14.1) SELECTIVITE/PR. CORRECTE 1)  +37
(15.1) TENANTS /PR. CORRECTE 1)     25
(16.1) TEXTE /PR. CORRECTE 1) :
/2/
(17.1) VALEUR /PR. INCORRECTE 1)    0
(18.1) SELECTIVITE/PR. INCORRECTE 1) -37
(19.1) TENANTS /PR. INCORRECTE 1)   20
(20.1) TEXTE /PR. INCORRECTE 1) :
/1/

```

+++ DESCRIPTION EXTERNE +++

```

(21) DIFFICULTE          ?
(22) PARENTE             INDEPENDANTE
(23) LIEN                 SEPARABLE

```

QUEL EST LE PREMIER PARAMETRE POUR LEQUEL VOUS REFUSEZ L'OPTION PREVUE PAR LE SYSTEME (+OD+=12)? VOTRE CHOIX -

FIGURE 2.

```

+++++
SYSTEME "APTE"
MODE GESTIONNAIRE
INTRODUCTION DES QUESTIONS
+++++

```

VOICI LES OPTIONS QUE PREVOIT LE SYSTEME POUR LES DIVERS PARAMETRES DE LA QUESTION QUE VOUS VOUS DISPOSEZ A INTRODUIRE :

+++ LOCALISATION +++

- |      |             |          |
|------|-------------|----------|
| ( 1) | ORIENTATION | FRANCAIS |
| ( 2) | MATIERE     | ANALYSE  |
| ( 3) | SECTION     | ROMZC    |
| ( 4) | NUMERO      | 44       |

+++ DESCRIPTION INTERNE +++

- |      |                              |                       |
|------|------------------------------|-----------------------|
| ( 5) | TYPE                         | 2 SERIES MONOVALENTES |
| ( 6) | TRANSFORMATIONS SUR LE TYPE  | AUTORISEES            |
| ( 7) | TRANSFORMATIONS SUR L'ENONCE | AUTORISEES            |
| ( 8) | NB/CHOIX PERMIS              | 1                     |
| ( 9) | NB/CHOIX REQUIS              | 1                     |
| (10) | ENONCE COLLECTIF :           |                       |

J'aime en raison de toi le peuple des tramways  
 Qui rachète en vivant ta faute d'être belle;  
 L'employé hâve, et les enfants aux écrouelles,  
 Je les aime pour l'injustice que tu es.

Pour faire de plus loin l'acte de t'adorer,  
 Je prends passage à bord des cahotantes arches  
 Qui roulent, par les faubourgs pauvres, jusqu'aux marches  
 Sans joie où seul un cinéma est éclairé (Marcel Thiry).

- (11) RESERVOIR :
- /1/ Privilège royal.
  - /2/ Doctrine collectiviste.
  - /3/ Nouveau Testament.
  - /4/ Organisation féodale.
  - /5/ Autre élément de référence que les quatre ci-dessus.

(12) ENONCE PARTICULIER :

- "jusqu'aux marches".
- |        |                               |     |
|--------|-------------------------------|-----|
| (13.1) | VALEUR /PR. CORRECTE 1)       | +1  |
| (14.1) | SELECTIVITE/PR. CORRECTE 1)   | +53 |
| (15.1) | TENANTS /PR. CORRECTE 1)      | 29  |
| (16.1) | TEXTE /PR. CORRECTE 1) :      |     |
| /4/    |                               |     |
| (17.1) | VALEUR /PR. INCORRECTE +)     | 0   |
| (18.1) | SELECTIVITE/PR. INCORRECTE +) | -53 |
| (19.1) | TENANTS /PR. INCORRECTE +)    | 16  |
| (20.1) | TEXTE /PR. INCORRECTE +) :    |     |
| /+/    |                               |     |

+++ DESCRIPTION EXTERNE +++

- |      |            |                 |
|------|------------|-----------------|
| (21) | DIFFICULTE | ?               |
| (22) | PARENTE    | COORDONNEE A 40 |
| (23) | LIEN       | SEPARABLE       |

QUEL EST LE PREMIER PARAMETRE POUR LEQUEL VOUS REFUSEZ L'OPTION PREVUE PAR LE SYSTEME (+OD+=12)? VOTRE CHOIX \_

FIGURE 3.



```

+*****+
+          SYSTEME "APTE"          +
+          MODE  GESTIONNAIRE      +
+          MODIFICATION DES OPTIONS PAR DEFAUT +
+*****+

```

VOICI LES OPTIONS QUE LE SYSTEME PREVOIT POUR UNE QUESTION.  
LORSQUE VOUS REFUSEZ L'INCREMENTATION OU LA DUPLICATION AUTOMATIQUE DES  
VALEURS PRISES PAR LES PARAMETRES DE LA QUESTION PRECEDENTE :

```

+++ LOCALISATION +++
( 1)  ORIENTATION                ?
( 2)  MATIERE                    ?
( 3)  SECTION                    ?
( 4)  NUMERO                     ?

+++ DESCRIPTION INTERNE +++
( 5)  TYPE                       +OD+ EVENTAIL
                                     VRAI/FAUX
                                     2 SERIES MONOVALENTES
                                     CLOSURE
                                     1 SERIE BIVALENTE
( 6)  TRANSFORMATIONS SUR LE TYPE +OD+ AUTORISEES
                                     INTERDITES
( 7)  TRANSFORMATIONS SUR L'ENONCE +OD+ AUTORISEES
                                     INTERDITES
( 8)  NB/CHOIX PERMIS            +OD+ 1
                                     ...
                                     4
( 9)  NB/CHOIX REQUIS           +OD+ 1
                                     ...
                                     4
(10)  ENONCE COLLECTIF          ?
(11)  RESERVOIR                 ?
(12)  ENONCE PARTICULIER        ?
(13.1) VALEUR /PR. CORRECTE + ) +OD+ 0
                                     +1
                                     ...
                                     +9
(14.1) SELECTIVITE/PR. CORRECTE + ) +OD+ ?
                                     0
                                     + 1
                                     ...
                                     +99
(15.1) TENANTS /PR. CORRECTE + ) +OD+ ?
                                     0
                                     1
                                     ...
                                     9999

```

FIGURE 4.1

- (16.1) TEXTE /PR. CORRECTE +) ?
- (17.1) VALEUR /PR. INCORRECTE +) +OD+ 0  
-1  
...  
-9
- (18.1) SELECTIVITE /PR. INCORRECTE +) +OD+ ?  
0  
- 1  
...  
-99
- (19.1) TENANTS /PR. INCORRECTE +) +OD+ ?
- +++ DESCRIPTION EXTERNE +++
- (21) DIFFICULTE +OD+ ?  
0  
1  
...  
9
- (22) PARENTE +OD+ INDEPENDANTE  
COORDONNEE A +  
SUBORDONNEE A +
- (23) LIEN +OD+ SEPARABLE  
INSEPARABLE DE +  
EXCLUSIVE DE +

QUEL EST LE PREMIER PARAMETRE POUR LEQUEL VOUS REFUSEZ L'OPTION PREVUE  
PAR LE SYSTEME (+OD+=AUCUN) ? VOTRE CHOIX \_

FIGURE 4.2.

```

+++++
+      SYSTEME "APTE"
+      MODE  ENSEIGNANT
+      MODIFICATION DES OPTIONS PAR DEFAUT
+
+++++

```

VOICI LES OPTIONS QUE PREVOIT LE SYSTEME POUR TOUTE ETAPE DE VOTRE PLAN D'APPLICATION :

```

+++ PARAMETRE GENERAL +++

( 0.1) TITRE
      ?
      +OD+ LE MEME QUE LORS DE VOTRE DER-
            NIERE UTILISATION DU SYSTEME EN
            MODE ENSEIGNANT

+++ DOMAINE DES CHOIX +++

( 1)  ORIENTATION      !      ?
( 2)  MATIERE          ! +OD+ LA MEME QUE LORS DE VOTRE DER-
( 3)  SECTION          ! NIERE UTILISATION DU SYSTEME EN
                        ! MODE ENSEIGNANT

( 4.1) BANQUE          +OD+ QUESTIONS
                        COMMENTAIRES

( 4.2) NUMERO D'ENTREE +OD+ 1
                        2
                        ..
                        N°/DERNIERE QUESTION QUI EXISTE
                        DANS LA BANQUE POUR LES ORIENTA-
                        TION, MATIERE ET SECTION EN CAU-
                        SE

( 4.3) NUMERO DE SORTIE
                        1
                        2
                        ..
                        +OD+ N°/DERNIERE QUESTION QUI EXISTE
                        DANS LA BANQUE POUR LES ORIENTA-
                        TION, MATIERE ET SECTION EN CAU-
                        SE

+++ CRITERES DU CHOIX +++

( 5)  TYPE              +OD+ +
                        EVENTAIL
                        VRAI/FAUX
                        2 SERIES MONOVALENTES
                        CLOSURE
                        1 SERIE BIVALENTE

( 6)  TRANSFORMATIONS SUR LE TYPE +OD+ REFUSEES
                        ACCEPTEES

( 7)  TRANSFORMATIONS SUR L'ENONCE +OD+ REFUSEES
                        ACCEPTEES

( 8)  NB/CHOIX PERMIS
                        +
                        +OD+ 1
                        ...
                        4

```

FIGURE 5.1.

( 9)	NB/CHOIX REQUIS	+OD+	+ 1 ... 4
(10)	ENONCE COLLECTIF	+OD+	AUTORISE INTERDIT
(11)	RESERVOIR	+OD+	AUTORISE INTERDIT
(12)	ENONCE PARTICULIER		?
(13.1)	VAL.MINIM./PR. CORRECTE	+OD+	0 +1 ... +9
(13.2)	VAL.MAXIM./PR. CORRECTE		0 +1 ... +9
(13.3)	VAL.SUBST./PR. CORRECTE	+OD+	AUCUNE 0 +1 ... +9
(...)			
(16.1)	TEXTE /PR. CORRECTE		?
(17.1)	VAL.MINIM./PR. INCORRECTE	+OD+	0 -1 ... -9
(17.2)	VAL.MAXIM./PR. INCORRECTE	+OD+	0 -1 ... -9
(17.3)	VAL.SUBST./PR. INCORRECTE	+OD+	AUCUNE 0 -1 ... -9
(...)			
(20.1)	TEXTE /PR. INCORRECTE		?

FIGURE 5.2.

+++ DESCRIPTION EXTERNE +++

(... )

- |      |   |                |  |
|------|---|----------------|--|
| (22) | PARENTE   | +OD+ +         | INDEPENDANTE<br>COORDONNEE A +<br>SUBORDONNEE A +  |
| (23) | LIEN  | +OD+ +         | SEPARABLE<br>INSEPARABLE DE +<br>EXCLUSIVE DE +  |
| (24) | NB/QUESTIONS  | +OD+ 1         | ...<br>NB/QUESTIONS QUI EXISTENT<br>DANS LA BANQUE POUR LES ORIENTA-<br>TION, MATIERE ET SECTION EN CAU-<br>SE |
| (25) | COUPURE D'UNE QUESTION EN<br>FIN DE PAGE                        | +OD+ INTERDITE | AUTORISEE  |
| (26) | SAUT DE PAGE APRES LA<br>DERNIERE QUESTION                      | +OD+ REFUSE    | ACCEPTEE   |
| (27) | IMPRESSION DES DIVERSES<br>QUESTIONS DANS UN ORDRE<br>ALEATOIRE | +OD+ REFUSEE   | ACCEPTEE   |

QUEL EST LE PREMIER PARAMETRE POUR LEQUEL VOUS REFUSEZ L'OPTION PREVUE  
PAR LE SYSTEME (+OD+=AUCUN)? VOTRE CHOIX

FIGURE 5.3.