PEUT-ON CORRIGER DES DEVOIRS PAR ORDINATEUR ?

Geneviève LOPATA
C.N.E.D. de Vanves

UNE BIBLIOTHEQUE INFORMATISEE A VOTRE SERVICE.

Depuis treize ans, notre bibliothèque de Q.C.M. du CNED* de Vanves a «corrigé par ordinateur» environ 145 000 devoirs (une heure de travail-élève chacun)

- sur environ 200 énoncés rédigés par 60 auteurs ;
- sous forme de questionnaires à grille (réponse par croix) ;
- traitant de nombreuses disciplines (tant littéraires que scientifiques ou autres) ;
- portant sur des niveaux d'élèves allant de la maternelle à l'université.

Cette banque de données informatisée, ouverte en octobre 1973** au sein de l'Education Nationale à tous nos collègues, diffuse les exemplaires pour les élèves, les cartes à perforer et, après traitement de ces dernières par ordinateur, un listage ou corrigé «personnalisé» pour chaque élève — calculé d'après sa réponse.

Nous avions à faire face, au CNED, à deux exigences a priori contradictoires :

- améliorer **la qualité** du dialogue (écrit) entre l'élève et le maître ;
- augmenter **la quantité** de devoirs corrigés (pour améliorer l'encadrement à distance).

Or tous les maîtres ont mauvaise conscience devant leurs piles de copies à corriger à la main — sachant que leur patient et pénible effort pour suivre pas à pas les raisonnements de chacun de leurs élèves ne couvre qu'une petite partie des besoins.

* CNED (ex CNEC, ex CNTE) Centre National d'Enseignement à Distance.

** Par M.B. PAGNEY, alors Directeur du Centre de Vanves.

«petit x» n° 12 pp. 57 à 70. 1986

> C'est alors que l'ordinateur nous est apparu comme pouvant apporter un progrès décisif à la «**correction personnalisée**» des travaux individuels des élèves.

Encore fallait-il éviter les écueils d'une réduction caricaturale du dialogue à travers la machine.

QUELQUES PRINCIPES GENERAUX.

Vers 1964, nous commençons à réfléchir sur les méthodes de **l'enseignement programmé**, et sur les causes tant de l'engouement que des déceptions qu'il entraîna. Ces techniques pédagogiques élaborées aux USA après la guerre par une reconversion de crédits militaires à l'éducation préparaient plus ou moins sommairement à une massive industrialisation par ordinateur de certaines tâches d'enseignement.

D'accord pour décomposer les difficultés ;
mais il faut aussi alors les faire recomposer par l'élève.

D'accord pour «mitrailler» de petites (?) questions (atomisation ou items avec Skinner) ;
mais il faut pouvoir interpréter les réponses des élèves.

D'accord pour donner à l'élève la possibilité de plusieurs cheminements (ramification avec Crowder) ;
mais il ne faut pas pour autant suggérer des pistes fausses («pelures de banane»).

Nous étions cependant **contre** :

— un guidage attaché à chaque pas (chaque item) — [On ne devient pas alpiniste en ne montant que des escaliers, pas à pas] ;

— un cadre rigide trop explicite sur le ou les programmes de raisonnement à suivre — [Attention : laisser une part d'autonomie de recherche] ;

— une formulation explicitement incorrecte induisant l'erreur — [pas de «pelure de banane»].

Nous voulions permettre à l'élève de faire «le tour de la question» :

- par **analyse** de situations (questions) à l'aide d'une batterie de concepts ;
- par **synthèse** sur tout le questionnaire des modèles théoriques présentés ;
- par **libre initiative** dans la manière d'étudier le sujet (avec comparaisons et fréquents retours en arrière) dans un environnement riche stimulant la recherche ;

- par **la possibilité de rectifier** les premiers jugements après avoir étudié les questions suivantes (et par suite laisser des possibilités de se tromper) ;
- par **la prise de décisions** (réponses) **en responsabilité**, après mûre réflexion en travail suivi avant d'avoir accès au corrigé ;
- par **la possibilité de ne pas répondre**, ou plutôt **d'émettre «un doute»** lorsqu'on ne sait pas ou encore ne peut pas répondre, se sentant pris dans une indétermination ou dans une contradiction.

Nous reprendrons plus loin les modalités d'expression du «doute» avec la description de nos grilles ; mais nous insistons tout de suite sur le respect indispensable de la dignité de l'élève qui peut avoir «de bonnes raisons pour ne pas répondre» — respect dont la plupart des questionnaires à croix préparés pour un traitement informatisé font fi.

Plus généralement, nous voulions mettre en œuvre une liberté pour l'élève qui puisse respecter une logique «naturelle d'apprentissage», selon Y. Piaget ou G. Ullmo, construite sur **un groupe de déplacements** pour les observations et expérimentations depuis des points de vue variés abordés à sa convenance par l'élève.

NOS Q.C.M.

Car il y a Q.C.M. et Q.C.M. et pour ceux que nous faisons...

Questions à Choix Multiple (traduit de Multiple Choice Questions). Cette désignation par sigle est une fois de plus du mauvais français : il ne s'agit, bien sûr, pour l'élève que de bien choisir sa réponse parmi un nombre fini de réponses exprimables. «Fini», pour que «l'ordinateur» — mais aussi tout simplement le professeur correcteur — puisse s'y retrouver. C'est pourquoi, dans l'état actuel de l'analyse linguistique automatique des langues usuelles, nous avons préféré faire répondre les élèves par des croix dans des cases (plutôt que de manière libre dite «ouverte»).

Comme chacun sait, la **décomposition ultime** de l'information conduit au codage binaire — $\boxed{X}$ ou $\boxed{}$: «croix ou blanc» dans une case. Mais attention : ce codage n'est pas toujours assimilé nécessairement à VRAI ou FAUX, ou encore à OUI ou NON. Cette expression logique primitive de la logique classique, celle qui règne en mathématique comme dans le fonctionnement de l'ordinateur, peut et doit être aménagée pour l'expression courante. Voici comment nous l'avons adoucie par la richesse du champ sémantique traité, la souplesse logique des expressions et interprétations, et la libre variété des modalités de passage.

A — La richesse combinatoire.

Une réponse à **une** question est un **suivi** de croix ou blancs (une dizaine de cases). Prenons par exemple dans notre sujet $\boxed{\text{A42}}$ la question :

«A **quel(s) ensemble(s) de nombres appartient le nombre** 2^3 ?» $\boxed{\text{X}}$ pour «OUI».

L'élève répond par des croix dans une colonne où les postes réponse sont indiqués «en clair» et codés par un numéro (le $\boxed{0}$ étant pour le doute). Ainsi par le jeu de la combinatoire, chacun se trouve **pour une question** devant 2^{10} **soit** 1 024 **réponses possibles** selon qu'il prend ou ne prend pas un élément particulier (parmi les 10). C'est du Q.C.M. très riche.

code des réponses		2^3	$3^{1/2}$	$x\ ;\ x = x^2$
je ne sais pas ou ne peux pas répondre	$\boxed{0}$			X
$\mathbb{N}$	$\boxed{1}$	X		X
$\mathbb{Z}$	$\boxed{2}$	X		X
$\mathbb{Z}^{-*}$	$\boxed{3}$			
$\mathbb{D}$	$\boxed{4}$	X		X
$\mathbb{D}^-$	$\boxed{5}$			
$\mathbb{Q}$	$\boxed{6}$	X		X
$\mathbb{Q}^{-*}$	$\boxed{7}$			
$\mathbb{R}$	$\boxed{8}$	X	X	X
$\mathbb{R}^{+*}$	$\boxed{9}$	X	X	
* : 0 excepté		grille n° 1		grille n° 2

L'ordre des postes réponse du code suggère une recherche par questions partielles de haut en bas, mais ne l'impose pas. Il est possible et même souhaitable de sauter des étapes, quitte à y revenir ensuite.

2^3 c'est un entier, 8, qui est dans $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{D}$, $\mathbb{Q}$ et $\mathbb{R}$ (code $\boxed{1}$ $\boxed{2}$ $\boxed{4}$ $\boxed{6}$ $\boxed{8}$). Il est considéré comme relatif positif (code $\boxed{9}$) — et aucun des autres codes.

Cependant si les erreurs peuvent provenir ici d'un manque de discernement entre ensembles (concepts présentés en poste réponse), une erreur de calcul sur 2^3 pris par exemple pour 2 X 3 ne sera pas décelée : 6 est codé comme 8. C'est pourquoi, **toujours avec le même code**, nous poserons d'autres questions afin de déceler aussi les modes de calcul erronés.

Pour un nombre irrationnel (Ex : $3^{1/2}$) on sautera directement à IR (code $\boxed{8}$) à IR^{+*} (code $\boxed{9}$). Mais l'élève qui aura confondu 2^3 avec 2.3, s'il s'agit d'une même erreur systématique, indiquera pour $3^{1/2}$ la réponse $3 . \frac{1}{2}$ soit 1,5 — décimal positif non entier (codes $\boxed{4}$, $\boxed{6}$, $\boxed{8}$, $\boxed{9}$, sans $\boxed{1}$ ni $\boxed{2}$).

Naturellement il y aura des élèves qui cumuleront les erreurs de calcul (sur 2^3 et $3^{1/2}$ par exemple) et des confusions entre ensembles. La cohérence plus ou moins grande des réponses pour toutes les analyses (toutes les questions) selon un ensemble du code assurera de la plus ou moins bonne compréhension de la définition de cet ensemble (à zéro, une ou deux erreurs de calcul près).

Résumons les premières règles de rédaction.

Un code de rédaction non explicitement fausse, mais à utiliser judicieusement selon les contextes.

Un code riche : 10 postes réponse — alors que trop souvent on se contente de 3 ou 4, quand on ne travaille pas simplement sur OUI-NON !

Un code «à multi-réponse» : il y a en général plusieurs croix par colonne de 10 cases. Tous les sous-ensembles de cases cochées sont possibles (. 024).

Un code unique pour toutes les questions, ce qui permet les recoupements **en cohérence** à travers tout le questionnaire (en général 9 questions par grille).

Une case au moins pour l'expression «doute».

B — La souplesse logique.

Le doute sera plus ou moins explicité selon les cas : une croix dans la case $\boxed{0}$ ici exprime l'hésitation ou l'ignorance pour une case au moins, et ne dispense pas de mettre des croix dans les autres cases si on est sûr de la réponse.

code des réponses		questions situations (hypothèses)		
je ne sais ou ne peux pas répondre	0			X
MATERIAUX POUR REPONDRE (conclusions patielles envisagées)	1			
	2	X		
	3	X		X
	!			
	9			X

Ici l'élève a le choix entre deux systèmes d'expression logique :

$\boxed{0}$ $\square$ $\boxed{n}$ $\boxed{X}$ OUI ou $\boxed{n}$ $\square$ NON	$\boxed{0}$ $\boxed{X}$ $\boxed{n}$ $\boxed{X}$ OUI CERTAIN $\boxed{n}$ $\square$ NON ou INCERTAIN (possible)
logique classique mathématique un blanc signifie «NON»	une logique «littéraire» **dans le doute on s'abstient** un blanc signifie «PEUT-ETRE»

Dans d'autres questionnaires, nous ménageons «le doute par case». Par exemple : $\boxed{\text{VRAI}}$ $\boxed{\text{FAUX}}$ $\boxed{\text{INDETERMINE}}$ est utilisé pour la détermination du signe d'une expression algébrique ($m + n$ par exemple).

Cet «incertain» porte sur la conclusion (+, -) et provient ici de l'ignorance partielle — l'énoncé n'étant pas toujours suffisant pour conclure (c'est le «je ne peux pas répondre»).

Mais le doute par case coûte cher en place de mémoire d'ordinateur pour un nombre en général assez réduit de cases «douteuses».

Autre exemple d'indétermination, toujours pour $\boxed{\text{A42}}$ 2ème grille : x est un nombre satisfaisant à $x = x^2$, autrement dit égal à son carré dont on analyse l'appartenance aux ensembles du code. x peut donc être égal à 1 ou à 0 — ce qui conduit à une indétermination pour la case $\boxed{5}$ des décimaux négatifs ou nul, une seule case «douteuse» laissée en blanc.

Naturellement, tout élève est libre de ne pas savoir une partie des définitions que l'énoncé suppose connues. Il peut cependant raisonner encore partiellement et conclure par une croix dans certaines cases (mais l'indication de son ignorance — code $\boxed{0}$ — ne fera pas ranger une omission comme une erreur, un NON à la place d'un OUI). Il ne faut pas confondre une colonne entièrement vide (le NON CERTAIN) avec l'impossibilité totale à répondre (code $\boxed{0}$ et rien d'autre) qui peut provenir soit d'une ignorance totale soit d'une contradiction dans l'énoncé.

Ainsi les origines du «doute» (hésitation ou refus de répondre) sont multiples :

DOUTE par ignorance, ambiguïté, contradiction, blocage affectif... provenant de l'élève, des situations (énoncé), du modèle à mettre en œuvre...

Personne n'y échappe, pas même les profs de math, sûrs de leur théorie : car il s'agit souvent en pédagogie de psychologie, de modélisation à partir de primitives à base expérimentale (sensorielle) et tout simplement de zones d'indétermination.

Les maths sont nées par abstraction, par simplification modélisante d'un terrain prémathématique. Elles sont ensuite formalisées par des règles au fonctionnement logique fortement teinté de pratiques paramathématiques (avec explications en langue métamathématique) — et conduisent à des applications post-mathématiques.

Pour être mathématicien, on n'en est moins homme... et par suite également périmathématicien.

Pensez à l'histoire de la géométrie qui reste pour nos modestes élèves une théorie physique plus que mathématique ; sans parler des maths de l'incertain (statistique, probabilité, calculs d'incertitudes ou plutôt de domaines de certitude).

Notez bien que les calculs d'adressage de messages, eux, et le fonctionnement informatique sont strictement booléens et relèvent de la logique classique mathématique. Et d'autre part, «l'art de douter» doit être utilisé avec modération de la part des auteurs : l'élève n'a que trop tendance à perdre confiance en lui (par ignorance) ; et les questions comportant une impossibilité de conclure seront en général très minoritaires (moins de 10%). D'ailleurs nos rédactions se teintent également de «peut-être», «presque toujours», «quasi-certain», «à peu près»... dans le dialogue de correction pour exprimer des diagnostics d'erreurs ou dans les énoncés non «mathématiquement» déterminés.

C — Variété des modes de passage.

Nous sommes le moins possible normatifs. Les enseignants sont les meilleurs juges de ce qui convient à leurs classes : travail surveillé individuel en classe, par petits groupes, en temps limité ou non, à la maison... Nous notons très souvent les devoirs individuellement dans un certain absolu — mais pas sur le listage de l'élève. C'est le maître qui décidera de l'usage à faire des notes. Notre principe est de valoriser au mieux les réponses valables (pas nécessairement parfaites totalement) en pénalisant les «oublis» et les «erreurs». Car nous corrigeons le plus exhaustivement possible d'après les résultats statisques stabilisés, et le mode de passage des questionnaires influe peu sur la typologie obtenue. En équipes, la dispersion par faute d'étourderie diminue, mais les types les plus fréquents n'en sont que plus accusés. Il faut seulement plus d'élèves pour mettre en évidence tous les comportements significatifs — c'est-à-dire fondés sur un raisonnement précis.

Cela nous amène à voir maintenant la technique de correction.

CORRIGER PLUS DE DEVOIRS POUR CORRIGER MIEUX.

Interroger ne suffit pas : il faut observer les résultats, puis calculer les réponses, organiser le dialogue avec chacun. L'ordinateur sera alors particulièrement précieux

a) pour la typologie statistique des réponses ;

b) pour l'adressage des messages de correction et pour l'édition des corrigés individualisés.

Nous avons, au CNED, la chance d'être exceptionnellement riches en élèves qui travaillent isolément (sans communiquer entre eux) sur un même énoncé. Par contre si les statistiques de réponses se stabilisent vite (dès 200 réponses, parfois 100) la communication directe est plus difficile que dans «l'oral», car l'élève doit être très conscient de ses raisonnements pour rédiger sa contestation (surtout s'il faut compter près de trois semaines à un mois pour un retour de courrier traditionnel, avec réponse à la main du professeurs correcteur responsable). Les collègues qui, fidèlement depuis plus de treize ans, nous ont aidés à y voir clair, ont été d'efficaces témoins lucides des difficultés et incompréhensions de leurs élèves — tant devant l'énoncé que devant l'objet étudié — en n'intervenant qu'une fois l'exercice achevé.

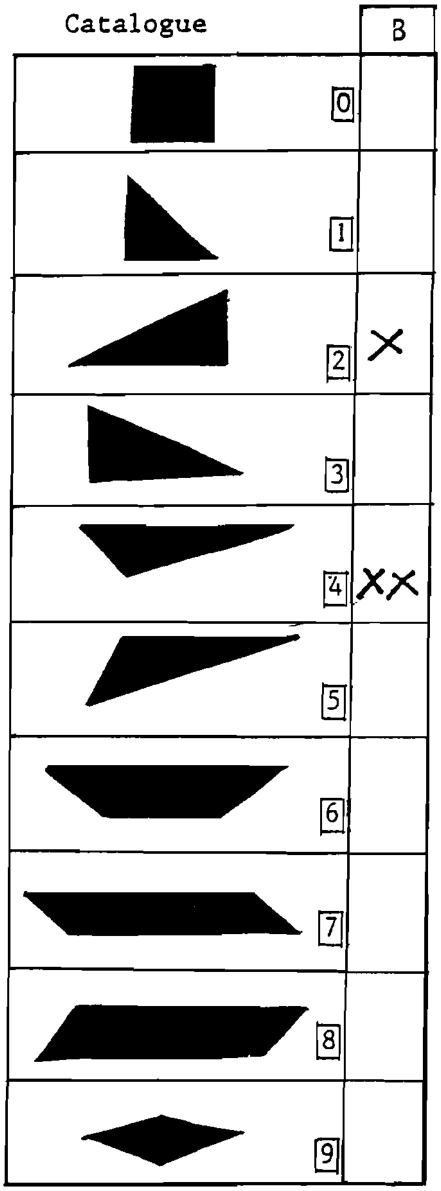
Ainsi la qualité de nos corrections s'améliore au cours des discussions en équipes nombreuses de maîtres et d'élèves.

Nous avons des centaines de jeux de statistique (sur plus de 200 questionnaires dont environ 120 en mathématique).

Pour 10 postes réponse, nous dépassons souvent 50 types booléens de réponse. (selon la présence ou l'absence d'une croix pour chaque poste). Mais 50, ce n'est tout de même pas 1 024 : nos élèves ne répondent pas statistiquement au hasard, et en général par réponses bien typées.

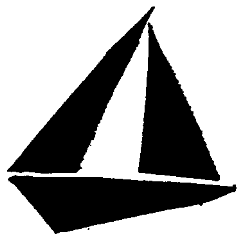
Voici quelques résultats qui vous donneront une idée de notre méthode de correction — et qui sont extraits d'une présentation détaillée de notre méthode dans le fascicule $\boxed{\text{M1}}$ du «Cours d'Introduction à l'Informatique Pédagogique» (deuxième année), cours IIP du CNED de Vanves.

Dans $\boxed{\text{EO3}}$ «un petit tour en bateau à voile» (D. Allio, S. Pradie, G. Lopata, voir annexe) questionnaire de géométrie mettant en jeu des figures symétriques non superposables par glissement, on demande aux élèves de cocher les formes des pièces qui conviennent pour fabriquer un bateau (un par question).



Le code des questions est «le catalogue». Si on ne sait pas, on ne demande pas (on laisse la case correspondante en blanc).

Voici le bateau de la question B :



Si on a besoin de plusieurs pièces d'une même forme, on mettra plusieurs croix (mais notre ordinateur ne peut lire pour le moment qu'une seule croix par case — autrement dit des réponses binaires).

Des milliers d'élèves (du CE à la seconde, et même quelques adultes) ont fait cet exercice. Voici la comparaison des types les plus fréquents de réponse pour deux populations disjointes :

I : 844 élèves de cycle élémentaire (1984)
II : 1 172 élèves du cycle élémentaire et du premier cycle groupés (1983).

	I (%)	II (%)
2 4	35,6	44,3
2 4 5	15,0	14,0
4 5	9,4	10,0
3 4 5	7,8	7,3
2 3 4	5,4	4,1
2 5	5,0	3,7
3 4	3,2	2,8
3 5	2,7	2,6
2 3 5	2,2	1,2

	I (%)	II (%)
3	25,6	21,25
5	48,1	43,0
non 2	29,6	27,8
non 4	16,7	11,8

Pour les types complets suivants, on tombe à moins de 1% pour les deux séries statistiques. Il y a en tout 77 types pour I, et 70 types pour II (un peu meilleure et moins dispersée). Mais si on observe alors les résultats globaux par poste réponse, on s'aperçoit que les anomalies portent en fin de compte essentiellement sur la présence des postes $\boxed{5}$ et $\boxed{3}$ et l'absence du $\boxed{2}$ puis du $\boxed{4}$ décelés déjà dans les 9 premiers types complets qui cumulent respectivement 86,3% (I) et 90% (II) des élèves.

Je vous laisse juger de la corrélation des résultats — étant bien entendu que les résultats se rapprochent d'autant plus que les populations sont de recrutement semblable. Mais cette corrélation suffit à préjuger de l'efficacité de la corrélation à tous les niveaux. La bonne réponse étant $\boxed{2}$ $\boxed{4}$ et rien d'autre, nous interprétons avec le sentiment de ne pas nous tromper :

- pour $\boxed{2}$ $\boxed{4}$ $\boxed{5}$ la présence du $\boxed{5}$ (erreur de symétrie sur la voile dressée à gauche)
- pour $\boxed{4}$ $\boxed{5}$ la confusion entre le $\boxed{2}$ et le $\boxed{5}$ (angle droit non vu)
- pour $\boxed{3}$ $\boxed{4}$ $\boxed{5}$ la confusion précédente compliquée d'une erreur de symétrie : $\boxed{3}$ pour $\boxed{2}$ et aussi $\boxed{5}$ pour un des $\boxed{4}$
- pour $\boxed{2}$ $\boxed{3}$ $\boxed{4}$ la confusion d'un $\boxed{4}$ avec le $\boxed{3}$ qui, lui, a un angle droit
- pour $\boxed{2}$ $\boxed{5}$ la confusion systématique d'un $\boxed{4}$ avec le $\boxed{5}$ dans les deux cas
- pour $\boxed{3}$ $\boxed{4}$ la confusion déjà vue du $\boxed{2}$ avec le $\boxed{3}$, mais sans autre erreur
- pour $\boxed{3}$ $\boxed{5}$ le cumul des deux confusions déjà vues: $\boxed{3}$ pour $\boxed{2}$, et $\boxed{5}$ pour $\boxed{4}$
- pour $\boxed{2}$ $\boxed{3}$ $\boxed{5}$ les erreurs déjà vues : $\boxed{5}$ pour $\boxed{4}$, et $\boxed{3}$ pour l'autre $\boxed{4}$

Les remèdes alors s'imposent d'eux-mêmes.
Exemple : pour l'erreur du $\boxed{3}$ mis à la place d'un $\boxed{4}$

Question B.

Réponse proposée : ● ● ● 2 ● ● ● 4 ● ● ● ● ● ●
● ● ● 2 ● 3 ● 4 ● ● ● ● ● ●

Il y a une erreur.

Attention : regarde bien les modèles numéro 3 et numéro 4. Ce sont tous les deux des triangles — mais celui du numéro 3 a un angle droit (comme on en obtient en pliant soigneusement en quatre une feuille de papier de manière à ce que les quatre parties se recouvrent exactement d'un pli à l'autre). C'est un triangle rectangle. Celui de numéro 4 n'a pas d'angle droit : il est plus allongé que l'autre.

On explique ensuite comment vérifier que la pièce numéro 4 qui convient pour la coque, peut convenir aussi en pivotant et en glissant, pour la voile de gauche. Puis vient un message général donnant la bonne réponse.

Ce discours précis et long (imprimé de plus uniquement en majuscules) ne tiendrait pas sur le petit écran d'un terminal. Par contre, une animation graphique le remplacera avantageusement dès que nous en aurons les moyens (à distance) – et le temps pour la réaliser.

Nous prenons sur papier le loisir d'expliquer à fond.

UN PRINCIPE GENERAL.

Nous insistons sur ce qu'il faut voir ou faire pour bien répondre (le remède est précis, mais moins que le diagnostic). Les messages sont cumulés quand les erreurs le sont aussi : mais nous allégeons alors un peu le discours pour ne pas lasser.

D'autre part, au-delà de 80% des réponses, nous corrigeons surtout les erreurs nettes et les oublis – car le cumul des erreurs entraîne des ambiguïtés.

Pour de graves erreurs comme $\boxed{6}$ $\boxed{7}$ $\boxed{8}$ ou $\boxed{9}$, un seul message : ne pas confondre un triangle avec un quadrilatère ($\boxed{6}$, 4,5% en I et 3% en II : on symétrise le triangle). Il faut mieux regarder !

Un barême (discutable bien sûr) attribue un maximum de points (9 au plus) par question, et pénalise par exemple chaque erreur interprétable et les oublis qui ne sont pas déjà associés à une erreur : ne pas pénaliser deux fois pour une erreur entraînant le remplacement d'un poste par un autre. Par exemple : ici pour 6 points et 2 postes réponse attendus, le 4 servant deux fois, on pourra enlever 3 points par erreur, 2 points pour l'oubli du $\boxed{2}$ (avec $\boxed{4}$ seulement en plus) et 4 points pour celui du $\boxed{4}$ (si la réponse est $\boxed{2}$ **sans autre erreur**). Avec deux erreurs, il ne reste plus de points pour cette question.

L'erreur du $\boxed{6}$ v $\boxed{7}$ v $\boxed{8}$ v $\boxed{9}$ enlèvera 4 points s'il reste le $\boxed{2}$ et le $\boxed{4}$ – sinon on retombe à nouveau à zéro. En effet, il est difficile d'évaluer la part de hasard (étourderie) s'il y a plus d'une erreur : on corrige encore pour deux fautes (2 ou plus), mais on ne met plus de points. La bonne réponse avec une croix parasite ($\boxed{1}$) par exemple recevra un point de consolation : erreur de manipulation lors de la perforation de la carte par l'élève ? Cette perforation (des cartes pré-perforées) étant faite une fois les grilles remplies par les croix.

En fin de questionnaire, une moyenne sur 20 est calculée pour l'ensemble des questions – notre souci étant plus d'ordre qualitatif (savoir si le sujet «passe») que vraiment quantitatif (ce qui dépend de l'objectif visé en fonction de conditions de passage précises).

Nos barêmes, ainsi liés aux types de réponse et calculés avec les branchements de messages, ont le mérite d'être décidés sans tenir compte de la personnalité des élèves ni des conditions de passage qui de toute manière nous échappent (temps de préparation du cours, du questionnaire d'essai, de la réflexion sur le devoir proprement dit). Ils donnent généralement satisfaction aux maîtres qui en font ce qu'ils jugent utile.

PEUT-ON EFFICACEMENT CORRIGER PAR ORDINATEUR, AVEC TACT ET SOUPLESSE, ET A L'ECHELLE INDUSTRIELLE ?

C'est à nos correspondants et à leurs élèves de le dire ! Notre méthode très générale, partie des maths, a vite abordé d'autres disciplines. Cependant avec l'informatique, les maths ne sont pas loin ! Près de 1 000 enseignants utilisateurs (sur 3 000 inscrit qui ont demandé à recevoir nos énoncés) semblent en général de cet avis. A vous d'en juger également par la pratique.

Dans $\boxed{\text{I16}}$ qui met-on dans «on» ? J'essaie de faire préciser les notions d'ensemble, d'éléments discernables ou non discernables à partir du pronom indéfini «on» (pas aussi indéfini qu'on le dit... dans beaucoup de cas). J'ai repris le problème dans $\boxed{\text{I17}}$ à partir des fables de La Fontaine. Le français courant (littéraire se contente souvent pour raisonner d'ensembles **assez bien définis**, du moins dans l'esprit du poète : «On risque de tout perdre en voulant trop gagner». «On» désigne l'ensemble de tous les humains pour lesquels la décision d'appartenance est prise (**trop** ? «oui») — ce qui implique alors pour ces personnes le risque de tout perdre. (Les profs de maths ne sont-ils pas trop souvent dans ce cas en s'enfermant dans leur modélisation mathématique ?).

N'oublions pas que les ensembles sur lesquels nous raisonnons sont des abstractions à partir d'objets individualisés et groupés selon **la décision de notre esprit** plus ou moins influencée par les messages de nos sens.

Cela nous amène à préciser ensemble nos conceptions sur l'incertain : nous préparons un fascicule de math sur ce thème avec une série d'exercices sur les encadrements faisant suite à d'autres sur les inéquations et la relation d'ordre — ou sur le **partiellement certain**, le **probable** et le **vraisemblable** (moins précis que le probable, mais qui permet néanmoins de prendre des décisions justifées).

Nous comptons sur vous et vos élèves pour nous aider à progresser dans cette voie et dans le vaste domaine qui reste à aborder par cette méthode.

Bien sûr, nous ne prétendons pas corriger **tous** les types de devoirs utiles — et la rédaction des élèves par croix ne doit pas être la seule ! Ce qui ne l'empêche pas d'être très révélatrice dans la communication rapide.

En treize ans de pluridisciplinarité à travers l'ordinateur, nous avons appris à être aussi **périmathématiciens**, à sortir des modèles clos, rassurants, pour fonder par l'informatique **les discussions sur la «frontière» des modèles théoriques enseignés.** Les profs de math ont à ce propos une plus grande responsabilité que ceux des autres disciplines puisque le maniement des modèles mathématiques informatisés leur est naturel. Tout correspondant (élève ou maître) peut toujours nous écrire s'il n'est pas de notre avis.

Nous ne voulons pas qu'une informatisation sommaire, au rabais, s'exerce à travers de puissants circuits commerciaux au risque de déformer l'esprit de nos élèves et il nous faut nous unir afin d'obtenir les moyens nécessaires à une réflexion et à une production massive, en équipe nombreuses d'enseignants expérimentés, dans une atmosphère de libres échanges, de contestation constructive et de respect de la pensée des élèves, de chaque élève — et cela sans trahir la discipline enseignée.

Rejoignez nos équipes !

L'informatique est un levier.
Les maîtres doivent s'en emparer
pour gagner l'enjeu culturel
de la qualité par la quantité.

Inscription et service gratuits pour les maîtres dans le cadre de l'enseignement public.

BIBLIOTHEQUE DE Q.C.M. - CNED (VANVES)
SERVICE DE DOCUMENTATION

Mlle LOPATA Geneviève
CNED
60, boulevard du Lycée
92171 VANVES CEDEX

☐ Inscription ☐ Réinscription

Date . . . .

Spécialité . . . .

M., Mme, Mlle. . . . .

Prénom . . . .

Adresse personnelle . . . .

. . . .

. . . .

Nom et adresse de l'établissement . . . .

. . . .

. . . .

Classe assurée . . . .

ANNEXE

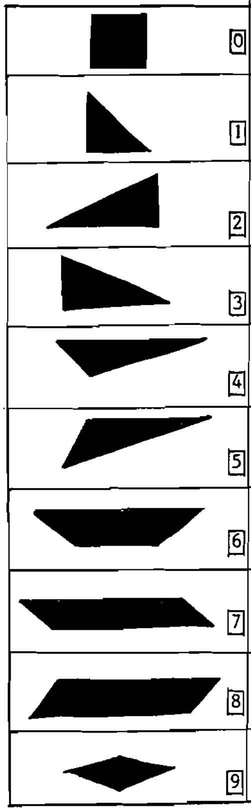
D.ALLIO
S.PRADIE
G.LOPATA

BIBLIOTHEQUE DE Q.C.M. - GEOMETRIE - CNED (VANVES)

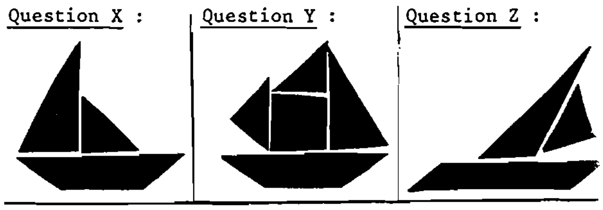
$\boxed{E03}$ Sujet

Un petit tour en bateau à voiles (reconnaissance de formes)

Avant de partir en voyage, construisons nos bateaux à voiles. Il faut pour cela comman. les pièces détachées d'après un catalogue. Chaque modèle de pièce a un numéro dans le cat logue, de $\boxed{0}$ à $\boxed{9}$. Pour reconnaitre les modèles de pièces nécessaires, tu peux découper le patrons (en bas de la grille qui sert de catalogue) et vérifier ensuite en déplaçant les patrons sur le dessin du bateau à construire quels sont ceux qui conviennent. Puis il res à déterminer le numéro en reportant le patron qui convient sur les modèles des pièces du catalogue et à mettre une croix dans la case qui correspond au bateau que l'on veut construire. (Il peut y avoir plusieurs croix par case si plusieurs pièces de même patron sont nécessaires). Faisons ensemble un essai : réponds sur la grille ci-dessous (notre réponse est à la fin du sujet).



Catalogue	X	Y	Z
0			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			



Maintenant tu dois pouvoir passer ta commande tout seul : (Réponds sur la grille $\boxed{E03}$)